



#4

Atty. Dkt. No. 040679-1425

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hiroshi CHIKUMA et al.

Title: METHOD OF MANUFACTURING HEAT EXCHANGER

Appl. No.: 10/029,396

Filing Date: 12/28/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: 3726

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITYCommissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2000-403382 filed December 28, 2000.

Respectfully submitted,

By Richard L. SchwaabDate: March 15, 2002FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428

22428

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479PATENT TRADEMARK OFFICE
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399



本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

P01CAL019US
101029, 396
Chikuma et al.
Filed 12/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-403382

出 願 人
Applicant(s):

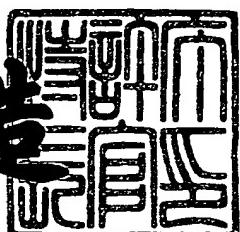
カルソニックカンセイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
 【整理番号】 CALS-317
 【提出日】 平成12年12月28日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 F28F 1/30
 【発明の名称】 熱交換器の製造方法
 【請求項の数】 5
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内
 【氏名】 竹間 浩
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内
 【氏名】 奥野 義信
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内
 【氏名】 中込 登裕
 【特許出願人】
 【識別番号】 000004765
 【氏名又は名称】 カルソニックカンセイ株式会社
 【代表者】 ▲高▼木 孝一
 【代理人】
 【識別番号】 100083806
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 秀和
 【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 超夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010131

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 セットベース(30)上にチューブ(3)を所定ピッチで複数配列した後、これらチューブ(3)間の空間部にそれぞれフィン(5)を挿入して、これらチューブ(3)及びフィン(5)をその配列方向に圧縮し、ヘッダー(6、7)に形成されたそれぞれのスリット(58、59)を各チューブ(3)の端部に挿入させて、中空形状をなす前記ヘッダー(6、7)を前記チューブ(3)の長手方向両端に装着させた後、該ヘッダー(6、7)の両端に開口する孔(125、126)を塞ぐエンド蓋(127)を取り付けた

ことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項2】 第1の熱交換器と第2の熱交換器を一体化した熱交換器の製造方法において、

セットベース(30)上に第1の熱交換器用チューブ(3)を所定ピッチで配列すると共に、第1の熱交換器用チューブ(3)の真上に所定距離を置いて、前記第1の熱交換器用チューブ(3)よりも長い第2の熱交換器用チューブ(4)を該第1の熱交換器用チューブ(3)と同一ピッチで配置して、これら第1の熱交換器用チューブ(3)と第2の熱交換器用チューブ(4)を2段重ね状態で上下に配列した後、各チューブ(3、4)間の空間部にそれぞれフィン(5)を挿入して、これら第1及び第2の熱交換器用チューブ(3、4)及びフィン(5)をその配列方向に圧縮し、第1の熱交換器用ヘッダー(7)に形成されたそれぞれのスリット(59)を各第1の熱交換器用チューブ(3)の端部に挿入させて、中空形状をなす第1の熱交換器用ヘッダー(7)を前記第1の熱交換器用チューブ(3)の長手方向両端に装着させると共に、第2の熱交換器用ヘッダー(6)に形成されたそれぞれのスリット(58)を各第2の熱交換器用チューブ(4)の端部に挿入させて、中空形状をなす第2の熱交換器用ヘッダー(6)を前記第2の熱交換器用チューブ(4)の長手方向両端に装着させた後、前記第1及び第2の熱交換器用ヘッダー(6、7)の両端に開口する孔(125、126)を塞ぐエンド蓋(127)を取り付けた

ことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項3】 請求項2記載の熱交換器の製造方法であって、

前記エンド蓋（127）は、第1の熱交換器用ヘッダー（7）と第2の熱交換器用ヘッダー（6）に取り付けられるそれぞれの蓋を一体化したことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項4】 請求項1～3の何れかに記載された熱交換器の製造方法であって、

前記チューブ（3、4）に前記ヘッダー（6、7）を装着させるに際してヘッダー装着装置（106）を用い、このヘッダー装着装置（106）に設けられたヘッダー位置決め部材（110、111）に、前記ヘッダー（6、7）を、該ヘッダー装着装置（106）のヘッダークランプ部材（112、113）によって押し付けてクランプさせた

ことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項5】 請求項1～3の何れかに記載された熱交換器の製造方法であって、

前記チューブ（3、4）に前記ヘッダー（6、7）を装着させるに際して、前記ヘッダー（6、7）をクランプしてヘッダー位置決め部材（110、111）に押し付けるヘッダークランプ部材（112、113）を有したヘッダー装着装置（106）により、一方のヘッダークランプ部材（112、113）でヘッダー（6、7）の外壁（6a、7a）を持し、他方のヘッダークランプ部材（112、113）で該ヘッダー（6、7）に形成された開口（122、123）より内部に挿入されて内壁（6b、7b）を持して前記ヘッダー（6、7）を両端でクランプした

ことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばラジエータ、コンデンサー、又はラジエータとコンデンサーを一体化した熱交換器を製造するための熱交換器の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、熱交換器を製造するには、チューブを所定ピッチで複数配列した後、各チューブ間にフィンを挿入して配置する。そして、これらチューブを圧縮した後、ヘッダーを装着する。その後、パイプなどを取り付け、焼付け用治具を装着し、組み上がった熱交換器を炉内に投入してろう付けする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ヘッダーの両端にはエンド蓋が設けられているが、エンド蓋が取り付けられた状態で該ヘッダーをチューブに装着した場合には、下記する不具合が発生することがある。

【0004】

ヘッダーをチューブに装着するに際しては、ヘッダーの中央部をクランパーで把持した状態で装着するため、例えば丸パイプ等のヘッダーの場合には、クランプずれが生じる場合がある。また、ラジエータとコンデンサーを一体化した熱交換器を製造する場合は、ラジエータ用ヘッダーとコンデンサー用ヘッダーを上下に配置して同時にクランプすることが難しい。

【0005】

また、ラジエータ用ヘッダーとコンデンサー用ヘッダーのエンド蓋を一体とする場合は、先にエンド蓋をヘッダーに圧入して取り付けてしまうと、圧入による応力でヘッダーに形成した複数の前記各チューブ端部を挿入させるスリット位置がくるってしまう。つまり、ヘッダーに形成されたスリットのピッチとチューブの配列ピッチがずれてしまい、ヘッダーのチューブへの装着が不可能になる。

【0006】

そこで、本発明は、上述の実状に鑑みて提案されたものであって、ヘッダーを確実に装着することができ、ヘッダーに形成したスリット位置を精度良く出すことができる熱交換器の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、セットベース上にチューブを所定ピッチで複数配列した後、これらチューブ間の空間部にそれぞれフィンを挿入して、これらチューブ及びフィンをその配列方向に圧縮し、ヘッダーに形成されたそれぞれのスリットを各チューブの端部に挿入させて、中空形状をなす前記ヘッダーを前記チューブの長手方向両端に装着させた後、該ヘッダーの両端に開口する孔を塞ぐエンド蓋を取り付けたことを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、第1の熱交換器と第2の熱交換器を一体化した熱交換器の製造方法において、セットベース上に第1の熱交換器用チューブを所定ピッチで配列すると共に、第1の熱交換器用チューブの真上に所定距離を置いて、前記第1の熱交換器用チューブよりも長い第2の熱交換器用チューブを該第1の熱交換器用チューブと同一ピッチで配置して、これら第1の熱交換器用チューブと第2の熱交換器用チューブを2段重ね状態で上下に配列した後、各チューブ間の空間部にそれぞれフィンを挿入して、これら第1及び第2の熱交換器用チューブ及びフィンをその配列方向に圧縮し、第1の熱交換器用ヘッダーに形成されたそれぞれのスリットを各第1の熱交換器用チューブの端部に挿入させて、中空形状をなす第1の熱交換器用ヘッダーを前記第1の熱交換器用チューブの長手方向両端に装着させると共に、第2の熱交換器用ヘッダーに形成されたそれぞれのスリットを各第2の熱交換器用チューブの端部に挿入させて、中空形状をなす第2の熱交換器用ヘッダーを前記第2の熱交換器用チューブの長手方向両端に装着させた後、前記第1及び第2の熱交換器用ヘッダーの両端に開口する孔を塞ぐエンド蓋を取り付けたことを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2記載の熱交換器の製造方法であって、前記エンド蓋は、第1の熱交換器用ヘッダーと第2の熱交換器用ヘッダーに取り付けられるそれぞれの蓋を一体化したことを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載された発明は、請求項1～3の何れかに記載された熱交換器の製造方法であって、前記チューブに前記ヘッダーを装着させるに際してヘッダー

装着装置を用い、このヘッダー装着装置に設けられたヘッダー位置決め部材に、前記ヘッダーを、該ヘッダー装着装置のヘッダークランプ部材によって押し付けてクランプさせたことを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1～3の何れかに記載された熱交換器の製造方法であって、前記チューブに前記ヘッダーを装着させるに際して、前記ヘッダーをクランプしてヘッダー位置決め部材に押し付けるヘッダークランプ部材を有したヘッダー装着装置により、一方のヘッダークランプ部材でヘッダーの外壁を把持し、他方のヘッダークランプ部材で該ヘッダーに形成された開口より内部に挿入されて内壁を把持して前記ヘッダーを両端でクランプしたことを特徴とする。

【0012】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、チューブの長手方向両端にヘッダーを装着させた後に、エンド蓋をヘッダーの両端に取り付けているので、先にエンド蓋を圧入により取り付けた場合に比べて、ヘッダーの長手方向に形成した各スリット位置に所定ピッチで配列された各チューブを確実に挿入させることができる。

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、第1の熱交換器と第2の熱交換器を一体化した熱交換器を製造する場合にも、それぞれのチューブの長手方向両端にヘッダーを装着させた後に、エンド蓋をヘッダーの両端に取り付けているので、先にエンド蓋を圧入により取り付けた場合に比べて、ヘッダーの長手方向に形成した各スリット位置に所定ピッチで配列させた各チューブを確実に挿入させることができる。

【0014】

請求項3に記載の発明によれば、第1の熱交換器用ヘッダーと第2の熱交換器用ヘッダーに取り付けられるそれぞれの蓋を一体化したことで、部品点数の削減を図ることができると共に組付け工数を低減することができる。また、第1の熱

交換器用ヘッダーと第2の熱交換器用ヘッダー間の隙間を適正な距離にすることができる。

【0015】

請求項4に記載の発明によれば、チューブにヘッダーを装着させるに際して、ヘッダー装着装置に設けられたヘッダー位置決め部材に、該ヘッダーを、前記ヘッダー装着装置のヘッダークランプ部材によって押し付けてクランプさせているので、該ヘッダーを正確に位置決めして保持することができる。

【0016】

請求項5に記載の発明によれば、最終工程でエンド蓋を取り付けるため、チューブにヘッダーを装着させるに際して、一方のヘッダークランプ部材でヘッダーの外壁を把持し、他方のヘッダークランプ部材をヘッダーに形成された開口より内部に挿入せしめて内壁を把持して、当該ヘッダーを両端でクランプしているので、該ヘッダーを正確に位置決めして保持することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した具体的な実施形態について、下記A～Fの順序で図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】

A. 热交換器の製造工程

B. 热交換器製造システム

B-1. フィン成形部

B-2. ラジエータ用チューブ配列部

B-3. コンデンサー用チューブ配列部

B-4. フィン挿入部

B-5. ヘッダー装着部

C. プラテンの構成

C-1. チューブ配列装置

C-2. ヘッダー仮保持装置

C-3. 焼付け用治具組付装置

D. フィン挿入装置

D-1. コンベア

D-2. フィン保持部材

E. ヘッダー装着装置

E-1. スライド本体

E-2. ラジエータ用ヘッダー位置決め部材及びコンデンサー用ヘッダー位置
決め部材

E-3. ラジエータ用ヘッダークランプ部材及びコンデンサー用ヘッダークラ
ンプ部材

E-4. 前後動駆動手段

F. 热交換器製造システムの動作説明

F-1. チューブ配列前工程

F-2. チューブ配列工程

F-3. フィン挿入工程

F-4. ヘッダー装着工程

本実施形態は、例えばラジエータとコンデンサーとを一体化した熱交換器を一連の工程を経て製造する熱交換器製造システムに本発明を適用したものである。先ず、熱交換器製造システムの構成を説明する前に、熱交換器の製造工程について簡単に説明する。

【0019】

<A. 热交換器の製造工程>

第1の熱交換器であるラジエータと第2の熱交換器であるコンデンサーとを一体化する熱交換器を製造するには、先ず、図1(a)に示すように、一対のレインフォース1、2を用意する。かかるレインフォース1、2には、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金等が使用される。一例を挙げると、JIS3003を芯材とし、ろう材層としてJIS4045又は4343をフィン側にクラッドした材料である。

【0020】

レインフォース1、2の長手方向における端部には、後述するフィン5の端面

位置を規制するチューブ支持部材36が入り込む切欠き部1a、2aが形成されている。この切欠き部1a、2aを形成することで、フィン5の端面位置を規制する際に、チューブ支持部材36がレインフォース1、2に衝突することが防止される。

【0021】

次に、図1（b）に示すように、これらレインフォース1、2を所定間隔を置いて配置した後、これらレインフォース1、2間に、第1の熱交換器用チューブであるラジエータ用チューブ3を所定ピッチで複数配列する。ラジエータ用チューブ3を配置するには、後述するチューブ配列装置を使用する。かかるラジエータ用チューブ3には、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金等が使用される。一例を挙げると、JIS-3003を芯材とし、ろう材層としてJIS4045又はJIS4343（チューブ外側）と、犠牲腐食層としてJIS7072（チューブ内側）をクラッドした材料である。

【0022】

次に、図2（a）に示すように、ラジエータ用チューブ3と同一ピッチで第2の熱交換器用チューブであるコンデンサー用チューブ4を、ラジエータ用チューブ3の真上に所定距離を有して配置する。コンデンサー用チューブ4には、やはり同様、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金等が使用される。一例を挙げると、JIS3003を芯材とし、ろう材層としてJIS4045又はJIS4343（チューブ外側）をクラッドした材料や押し出しチューブ材JIS-1050の外面に犠牲腐食層として亜鉛を溶射した材料である。

【0023】

このときの配列状態を上から見たときに、コンデンサー用チューブ4の真下にラジエータ用チューブ3が配置されることになる。コンデンサー用チューブ4をラジエータ用チューブ3に対して所定距離を持たせて配置するには、やはり後述するチューブ配列装置を使用する。コンデンサー用チューブ4は、ラジエータ用チューブ3よりもその長さが僅かに長くされている。

【0024】

次に、図2（b）に示すように、所定間隔で配置されたラジエータ用チューブ

3及びコンデンサー用チューブ4間で挟まれた空間部に、ラジエータ用とコンデンサー用に使用される共通のフィン5をそれぞれ配置する。フィン5を前記空間部に挿入するには、後述するフィン挿入装置を使用する。フィン5には、同様、アルミニウム又はアルミニウム合金等が使用される。一例を挙げると、JIS3003のみ又は、JIS3003を芯材とし、ろう材層としてJIS4045又はJIS4343をフィンの両側にクラッドした材料である。

【0025】

次に、図3に示すように、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4のピッチ間隔を狭める方向（矢印X方向）に圧縮を掛ける。つまり、各チューブ3、4の配列方向に圧縮を掛けて、所定のコア幅とする。続いて、図4に示すように、各ラジエータ用チューブ3に第1の熱交換器用ヘッダーであるラジエータ用ヘッダー7を取り付けると共に、各コンデンサー用チューブ4に第2の熱交換器用ヘッダーであるコンデンサー用ヘッダー6を取り付ける。ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6には、やはりアルミニウム又はアルミニウム合金等が使用される。ラジエータ用ヘッダー7の一例としては、JIS3003を芯材とし、ろう材層としてJIS4045又は4343を外側に、犠牲腐食層としてJIS7072を内側にクラッドした材料等である。コンデンサー用ヘッダー6の例としては、JIS3003を芯材とし、ろう材層としてJIS4045又はJIS4343を外側にクラッドした材料等である。

【0026】

ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6の取り付けは、後述するヘッダー仮保持装置及びヘッダー装着装置を使用して、これら各ヘッダー6、7を同時に取り付ける。なお、タンクとヘッダープレート（座板）が別になっているヘッダーの場合は、ヘッダープレートのみを取り付けてもよい。

【0027】

そして、図5に示すように、各ヘッダー6、7にパイプ及びコネクター8a、8b等を取り付ける。また、ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6の両端にそれぞれ開口する孔125、126を塞ぐためのヘッダーエンド蓋127を取り付ける。ヘッダーエンド蓋127には、例えばJIS3003を芯

材とし、ろう材層として、JIS4045又はJIS4343をヘッダーの内側にクラッドした材料が使用される。かかるヘッダーエンド蓋127は、ラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6の共通蓋として一体化されている。このため、共通化したフィン5及びレインフォース1、2と併せて部品点数の大嵐な削減が実現される。

【0028】

その後、組み上がった熱交換器に後述する焼付け用治具組付装置による焼付け用治具61を装着した状態で、チューブとフィンの接合部及びヘッダーとチューブ接合部にフラックスを塗布した後、このアルミニウム製の熱交換器を炉の中に入れて各構成部品をろう付けする。以上の工程で、ラジエータとコンデンサーを一体化した熱交換器が完成する。

【0029】

なお、フラックスの塗布時期としては、コンデンサー用ヘッダー6内に設けられるデバイド及びコネクターであれば、コンデンサー用ヘッダーサブアッシー時に塗布し、I/Oパイプの場合は、I/Oパイプ組付け時又は前記ヘッダーとチューブ接合部への塗布時に塗布し、ヘッダーエンド蓋127の場合は、エンド蓋組付け時又は前記ヘッダーとチューブ付け根塗布時に塗布する。

【0030】

<B. 热交換器製造システム>

次に、上記製造工程を経て熱交換器を製造する熱交換器製造システムの構成について説明する。

【0031】

熱交換器製造システムは、図6及び図7に示すように、長尺状のアルミニウム板から各工程を経て蛇腹形状のフィン5を成形するフィン成形部9と、ラジエータ用チューブ3を配列させるラジエータ用チューブ配列部10と、コンデンサー用チューブ4を配列させるコンデンサー用チューブ配列部11と、フィン5を所定ピッチで配列されたラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4間の空間部に挿入させるフィン挿入部12と、チューブ3、4にラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6を装着するヘッダー装着部13とを備えてい

る。

【0032】

前記ラジエータ用チューブ配列部10、コンデンサー用チューブ配列部11、フィン挿入部12、ヘッダー装着部13は、この順に同一直線上に設けられており、フィン成形部9は、これらのラインに隣接した位置に設けられている。

【0033】

『B-1. フィン成形部』

フィン成形部9では、図6に示すように、コイルスタンド14にセットされたロール巻きされたアルミニウム板をフィン成形機15へ送り、該フィン成形機15にて蛇腹形状に成形する。そして、連続して成形されたフィン5を、フィン送り機構部16によってフィン挿入部12へと送る。フィン挿入部12に送る際には、連続して形成したフィン5を所定長さに切断する。

【0034】

『B-2. ラジエータ用チューブ配列部』

ラジエータ用チューブ配列部10では、図6に示すように、ラジエータ用チューブ3をコンベア装置17によって所定ピッチで搬送させた後、送られてきたラジエータ用チューブ3をチューブローダ18によって所定の配列部まで搬送せしめ、チューブマガジン26（図7参照）によって一本ずつ後述する組付作業搬送台であるプラテン19のセットベース30上に供給するように構成されている。ここで、プラテン19のセットベース30上に所定ピッチでラジエータ用チューブ3が配置されることになる。

【0035】

ラジエータ用チューブ3を配列させるには、図7に示すように、ラジエータ用チューブ配列部10からヘッダー装着部13との間を行き来きするプラテン19に設けられた後述するチューブ配列装置を使用する。プラテン19は、図7に示すように、上下二段に設けられた上レール20と下レール21上を走行するよう構成されており、ラジエータ用チューブ配列部10から出発してヘッダー装着部13へと矢印A方向に走行した後、ヘッダー装着部13の送り方向後端側に設けられたプラテン下降機構部22によって下段の下レール21上に降ろされる。

【0036】

そして、プラテン19は、下レール21上を走行（矢印B方向に走行）して元のラジエータ用チューブ配列部10の下方に戻るようになっている。元の位置に戻ったプラテン19は、ラジエータ用チューブ配列部10の手前に設けられたプラテン昇降機構部23によって持ち上げられて上段の上レール20上に再び載せられる。

【0037】

『B-3. コンデンサー用チューブ配列部』

コンデンサー用チューブ配列部11では、図6に示すように、コンデンサー用チューブ配列部11の脇に設けられたチューブストッカ部24からチューブローダ25によってコンデンサー用チューブ4を取り出して所定の配列部まで搬送し、チューブマガジン27（図7参照）によって一本ずつプラテン19のセットベース上に供給するように構成されている。ここで、先の工程で配置されたラジエータ用チューブ3の真上に、所定距離を有してコンデンサー用チューブ4が配置されることになる。

【0038】

『B-4. フィン挿入部』

フィン挿入部12では、図6に示すように、プラテン19のセットベース上に所定間隔を置いて配置されたラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4間に、後述するフィン挿入装置を用いてフィン5を挿入する。

【0039】

『B-5. ヘッダー装着部』

ヘッダー装着部13では、図6に示すように、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4間に挿入されたフィン5の配列ピッチを所定ピッチにするために圧縮を掛けた後、チューブにラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6を後述するヘッダー装着装置を使用して装着する。

【0040】

<C. プラテンの構成>

次に、前記した上レール20と下レール21上を走行するプラテン19の構成

について説明する。プラテン19には、図8～図11に示すように、ラジエータ用チューブ3とコンデンサー用チューブ4を所定ピッチで配列するチューブ配列装置31と、ラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6を仮保持するヘッダー仮保持装置32と、仮組みされた熱交換器に焼付け用治具（タイバー）を組み付ける焼付け用治具組付装置33とが設けられている。

【0041】

プラテン19は、上レール20又は下レール21上に配置されるメインベース28を有し、そのメインベース28上に複数本の支柱ガイド66によって支えられるセットベース30を有している。セットベース30上には、前記したラジエータ用チューブ配列部10、コンデンサー用チューブ配列部11、フィン挿入部12、ヘッダー装着部13の各ステージで供給される熱交換器を構成するためのレインフォース1、2、チューブ3、4、ヘッダー6、7等の如き各種パーツが順次供給され、このセットベース30上で各パーツが組み立てられる。

【0042】

『C-1. チューブ配列装置』

チューブ配列装置31は、図8、図9及び図11に示すように、レインフォース1、2、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4を規定位置に配列させる櫛刃形状の位置決め配列部材34と、レインフォース1、2、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4の端面位置を規制し、これらを整列させる端面規制部材35と、コンデンサー用チューブ4をラジエータ用チューブ3の真上に所定距離を有して配置させるチューブ支持部材36とを有している。

【0043】

「C-1 a. 位置決め配列部材」

位置決め配列部材34は、図12に示すように、長手方向に沿って所定ピッチで形成された複数のスリット37を有した櫛刃形状として形成されている。前記スリット37は、上端縁から下方に向かって垂直に切り込まれた切欠きとして形成され、レインフォース1、2、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4の両端近部をそれぞれ挿入せしめて位置決させる機能をする。また、こ

のスリット37は、ラジエータ用チューブ3とコンデンサー用チューブ4をそれぞれ同じスリット内に所定距離を持たせて挿入し得るような長さとされている。

【0044】

そして、前記位置決め配列部材34は、図11及び図12に示すように、メインベース28上に立設された一対の支柱ガイド38、38に沿って移動可能な昇降ブロック39に固定されている。この昇降ブロック39には、メインベース28上にスライド自在に設けられたスライダー40に固定される略三角形状をなすカム41と摺動係合するカムフォロア42が設けられている。従って、スライダー40が図12中実線で示す位置にあるときには、位置決め配列部材34がセットベース30の上面より突き出た上昇端位置にあり、スライダー40が図12中二点鎖線で示す左位置に移動したときには、位置決め配列部材34がカム41によってセットベース30より下方の下死点位置に移動するようになっている。

【0045】

つまり、位置決め配列部材34は、図16に示すように、レインフォース1、2、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4を組み付けるときには、セットベース30よりも上方位置に設けられ、仮組みされた熱交換器を圧縮するときにはセットベース30よりも下がった位置に設けられように昇降駆動されるようになされている。

【0046】

「C-1 b. 端面規制部材」

端面規制部材35は、図11及び図16に示すように、位置決め配列部材34と対向する長方体形状をなすブロックとして形成されている。そして、この端面規制部材35の位置決め配列部材34と対向する面には、段差部が形成されており、前方の端面35aがラジエータ用チューブ3の長手方向端部位置を規制するラジエータ用チューブ位置規制面として機能し、後方の端面35bがコンデンサー用チューブ4の長手方向端部位置を規制するコンデンサー用チューブ位置規制面として機能する。

【0047】

この端面規制部材35は、図11及び図13に示すように、メインベース28

上に立設された一対の支柱ガイド43、43に沿って移動可能な昇降ブロック44に固定されている。そして、この昇降ブロック44には、メインベース28上にスライド自在に設けられたスライダー45に固定される略三角形状をなすカム46と摺動係合するカムフォロア47が設けられている。従って、スライダー45が図13中実線で示す位置にあるときには、端面規制部材35がセットベース30の上面より突き出た上昇端位置にあり、スライダー45が図13中点線で示す左位置に移動したときには、カム46によってセットベース30より下方に下死点位置に移動するようになっている。

【0048】

つまり、端面規制部材35は、図16に示すように、レインフォース1、2、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4を組み付けるときには、セットベース30よりも上方位置に設けられ、ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を仮組みされた熱交換器に装着するときにはセットベース30よりも下がった位置に設けられよう昇降駆動されるようになされている。

【0049】

「C-1c. チューブ支持部材」

チューブ支持部材36は、図11及び図16に示すように、端面規制部材35の長さと略同一長さとされた長方形状をなす平板として形成され、前記昇降ブロック44に設けられたチューブ支持部材保持板48に固定されている。かかるチューブ支持部材36は、図16に示すように、基端部36aにつば部を有しており、そのつば部を一対のチューブ支持部材保持板48a、48bによって挟むことでほぼ水平に保持されている。

【0050】

一方、チューブ支持部材36の先端部36bは、端面規制部材35に形成された貫通孔を通して段差面上に設けられており、その段差面上に設けられた突出部分にコンデンサー用チューブ4の端部を載置させるようになっている。このチューブ支持部材36の厚みによって、ラジエータ用チューブ3とコンデンサー用チューブ4間の所定距離が決定される。また、チューブ支持部材36の先端部36bの先端は、仮組みされた熱交換器を圧縮する際に各チューブ間に挿入されたフ

イン5に接触して当該フィン5を圧縮する機能をする。

【0051】

そして、チューブ支持部材36は、前記端面規制部材35と同様、カム46によって昇降動するようになされている。ここで、端面規制部材35及びチューブ支持部材36全体が支柱ガイド43に沿って上下動する。また、端面規制部材35とチューブ支持部材36は、図14に示すカム駆動機構49、50によって位置決め配列部材34に近接する方向と離間する水平方向に移動自在となされている。図14(a)に示すカム駆動機構49は、チューブ支持部材36を水平方向に移動させる機構部で、同図(b)に示すカム駆動機構50は、端面規制部材35を水平方向に移動させる機構部である。

【0052】

『C-2. ヘッダー仮保持装置』

ヘッダー仮保持装置32は、図9、図17及び図18に示すように、セットベース30と離れたメインベース28の両サイドに設けられている。かかるヘッダー仮保持装置32は、図17に示すように、ラジエータ用ヘッダー7を仮保持させるラジエータ用ヘッダー位置決め爪52と、コンデンサー用ヘッダー6を仮保持させるコンデンサー用ヘッダー位置決め爪53と、これらラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を把持する一対のクランパー54、54とを有している。

【0053】

ラジエータ用ヘッダー位置決め爪52及びコンデンサー用ヘッダー位置決め爪53は、メインベース28上に立設された一対の支柱ガイド51、51に沿って移動可能な昇降ブロック29に固定されるシャフト55に取り付けられている。シャフト55は、昇降ブロック29間に亘って固定されたシャフト支持部材56に支持されており、ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を仮保持させた際に撓まないようになされている。そして、これらラジエータ用ヘッダー位置決め爪52とコンデンサー用ヘッダー位置決め爪53は、シャフト55に固定された共通の爪保持部材57に対して上下に所定間隔を置いて固定されている。図17において、上に設けられる爪がコンデンサー用ヘッダー位置決め爪

53で、下に設けられる爪がラジエータ用ヘッダー位置決め爪52とされている。

【0054】

ラジエータ用ヘッダー位置決め爪52は、図17及び図18に示すように、ラジエータ用チューブ3の端部を挿入させる、断面矩形状のラジエータ用ヘッダー7に形成されたスリット59（図3参照）に挿入されて、前記ラジエータ用ヘッダー7を仮保持する。コンデンサー用ヘッダー位置決め爪53も同様、コンデンサー用チューブ4の端部を挿入させる、円筒形状のコンデンサー用ヘッダー6に形成されたスリット58に挿入されて、前記コンデンサー用ヘッダー6を仮保持する。

【0055】

一対のクランパー54、54は、シャフト支持部材56に固定されたクランパー取付部材60に基端部を回動自在に取り付けることにより、その先端側を可動自在としている。下側に設けられるクランパー54は、図18に示すように、ラジエータ用ヘッダー7を下から支え、その先端に形成された引掛爪54aで当該ラジエータ用ヘッダー7を抱き抱えるようにしている。上側に設けられるクランパー54は、コンデンサー用ヘッダー6を上から押さえ、その先端に形成された引掛爪54aで当該コンデンサー用ヘッダー6を抱き抱えるようにしている。つまり、上下のクランパー54、54で、ラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6を上下方向から同時に把持して、これらヘッダー6、7の仮保持状態を保持するようにしている。

【0056】

また、このヘッダー仮保持装置32は、全体がメインベース28に対して図示しない昇降動手段によって上下動するようになっている。かかる昇降動手段は、ヘッダー装着部13に設けられた昇降動ピンが（図示は省略する）、ヘッダー仮保持装置32に設けられたブロック128のピン挿入孔129に挿入されて、当該ヘッダー仮保持装置32全体を上下動せしめる。そして、図11中実線で示す位置が原点位置で、この原点位置はラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6がセットベース30の高さ位置よりも下がった待機位置となっている。

。同図中点線で示す位置が上昇端位置で、この上昇端位置はヘッダー装着部13においてヘッダー仮保持装置32全体がセットベース30とほぼ同一高さ位置まで上昇されたタンクセット位置である。

【0057】

『C-3. 焼付け用治具組付装置』

焼付け用治具組付装置33は、図11及び図15に示すように、仮組みされた熱交換器に装着する焼付け用治具61と、熱交換器の仮組み完成前工程までは焼付け用治具61をセットベース30よりも下方に待機させ、仮組みされた後に焼付け用治具61をセットベース30よりも突出させた位置に上昇させる駆動機構部とを有している。

【0058】

「C-3 a. 焼付け用治具」

焼付け用治具61は、図5に示すように、組み立てられた熱交換器のチューブ配列方向に装着され、炉内にセットした際に当該熱交換器を支持する受け台として機能する。かかる焼付け用治具61は、上下に配置されたレインフォース1、2に接する一対のガイド部62、62と、熱交換器の下面を支える、前記一対のガイド62、62間に亘って連結された連結部63と、連結部63より下側に突出する脚部64とから構成されている。

【0059】

この焼付け用治具61は、熱交換器に装着された状態で炉内に挿入されて焼き入れされることから、耐熱性を有した金属材料にて構成されている。そして、炉内では、前記脚部64で熱交換器の下面を持ち上げた状態として、当該下面にも炉内の熱が加わるようにしている。

【0060】

「C-3 b. 駆動機構部」

駆動機構部は、図11及び図15に示すように、3本の焼付け用治具61をそれぞれ保持する治具ホルダー65と、メインベース28上に立設された一対3組みの支柱ガイド66に沿ってそれぞれ移動可能な昇降ブロック67と、治具ホルダー65を昇降動させるスライダー68に固定された略三角形状をなすカム69

と、このカム69と摺動係合するカムフォロア70と、3本の焼付け用治具61を支える治具ホルダー65を固定させる昇降ブロック67を連結する一対の連結シャフト71、71とを有している。

【0061】

治具ホルダー65は、焼付け用治具61の脚部64を挿入させて前記ガイド62を立設保持させる長方形状の保持板として形成されている。この治具ホルダー65は、一対の支柱ガイド66、66に移動可能に取り付けられた昇降ブロック67に固定されている。スライダー68は、メインベース28上にスライド自在に設けられ、図12中点線で示す位置まで移動自在とされている。

【0062】

カム69は、スライダー68によって図15中実線で示す位置から点線で示す位置まで移動して、カムフォロア70をカム傾斜部の下端位置と上端位置との間を移動せしめることで治具ホルダー65を昇降動させる。スライダー68が図15中実線で示す位置にあるときには、治具ホルダー65が下死点である原点位置にあり、焼付け用治具61がセットベース30の下方に待機した状態となる。

【0063】

一方、スライダー68が同図中点線で示す位置にあるときには、図11中点線で示すように、治具ホルダー65が上昇端位置にあり焼付け用治具61がセットベース30に形成された焼付け用治具昇降用開口部72（図9参照）から上方に突き出た状態となる。すなわち、上昇端位置では、焼付け用治具61の連結部63がセットベース30の上面位置に位置すると共に、ガイド部62がセットベース30の上面から上方に突き出る。

【0064】

このように、焼付け用治具61は、各チューブ3、4やヘッダー6、7等の仮組みが終了し圧縮がなされた時点で上昇駆動せしめられることにより、セットベース30上の熱交換器に自動的に装着される。焼付け用治具61が昇降する際には、前記した連結シャフト71によって3本の焼付け用治具61が同時に熱交換器に装着されるため、3本共にばらつきなく装着されることになる。

【0065】

<D. フィン挿入装置>

次に、フィン挿入装置について説明する。フィン挿入装置は、上述したフィン挿入部12に配置されており、所定間隔で配置されたラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4間で挟まれた空間部に、ラジエータ用とコンデンサー用に使用される共通のフィン5をそれぞれ挿入する装置である。

【0066】

かかるフィン挿入装置は、図19及び図20に示すように、複数の支柱73に支えられたフレーム74上に設けられた搬送装置であるコンベア75と、このコンベア75に取り付けられ、フィン成形部9で成形されたフィン5をフィン受け取り位置で受け取ってフィン落とし込み位置（図21参照）まで搬送保持するフィン保持部材76と、フィン落とし込み位置でフィン5をチューブ3、4間に落とし込んで挿入させるフィン挿入部材77とを有している。

【0067】

『D-1. コンベア』

コンベア75は、図19に示すように、フレーム74上に設けられた一対の支持フレーム78、78間に亘って配置され、回転可能に取り付けられた一対のチェーン駆動用シャフト79、79と、各チェーン駆動用シャフト79、79に固定されたスプロケット80に掛けられたチェーン81と、このチェーン81を駆動させる駆動機構部である駆動モータ82、駆動シャフト83及び駆動ギア84とを有する。

【0068】

チェーン駆動用シャフト79、79は、図19に示すように、所定間隔を置いて同一高さ位置として前記一対の支持フレーム78、78間に亘って配置され、その両端を支持フレーム78、78に取り付けられた軸受けに回転可能に支持されている。なお、一方のチェーン駆動用シャフト79の一端部には、駆動シャフト83に固定された駆動ギア84と噛み合う従動ギア85が固定されている。

【0069】

チェーン81は、駆動モータ82の回転を伝達する駆動シャフト83に固定された駆動ギア84の回転が従動ギア85に伝達されてチェーン駆動用シャフト7

9を回転させることで、図20中矢印で示す方向に回転する。このとき、チェーン81は、一対のチェーン駆動用シャフト79、79間の上方位置にスプロケット取付部材86に回転可能に取り付けられた上方スプロケット87によって、略三角形状に走行する。チェーン81の送りは、駆動モータ82によるステップ送りとされている。

【0070】

『D-2. フィン保持部材』

フィン保持部材76は、図23及び図24に示すように、フィン成形部9で成形されたフィン5を受け取るフィン受け取り位置と各チューブ間にフィン5を落とし込むフィン落とし込み位置（図21参照）との間を所定ピッチでステップ送りする間隔で前記チェーン81に取り付けられている。かかるフィン保持部材76は、図22～図24に示すように、本体フレーム88と、この本体フレーム88に固定されるフィンガイド保持板89と、このフィンガイド保持板89を中心にはんでその両側に開閉自在とされるフィンクランプ板90、91、92と、これらフィンクランプ板90、91、92を回動自在とするカム駆動機構部93とを有している。

【0071】

「D-2 a. 本体フレーム」

本体フレーム88は、図23及び図24に示すように、少なくともフィン5の長さよりも長い長尺形状をなすプレートとして形成されている。そして、この本体フレーム88には、略中央部と両サイドに近接した位置に長孔形状のエアー導入孔94が形成されている。エアー導入孔94には、中央のフィンガイド保持板89とフィンクランプ板90、91、92との間に保持されたフィン5を奥行き方向に挿入させる、エアー供給装置（図示は省略する）からのエアーが吹き込まれるようになされている。

【0072】

例えば、図26に示すように、フィン成形部9から供給されてきた蛇腹形状のフィン5を、フィン長手方向の先端部、中央部及び後端部にそれぞれ配置されたエアー吹出ノズル105から当該フィン5の先端側に向けてエアーを吹き付ける

ことによって、フィン保持部材76の奥行き方向へ移動させる。

【0073】

「D-2 b. フィンガイド保持板」

フィンガイド保持板89は、図23及び図24に示すように、本体フレーム88とほぼ同一長さのプレートとして形成されている。このフィンガイド保持板89は、本体フレーム88の略中央位置にボルト95によって固定され、当該フィンガイド保持板89に対して略垂直に取り付けられている。すなわち、本体フレーム88にフィンガイド保持板89が取り付けられることで、全体形状が略T字状となっている。

【0074】

「D-2 c. フィンクランプ板」

フィンクランプ板90、91、92は、図23及び図24に示すように、断面形状が略L字状となされたプレートで、フィンガイド保持板89との間にフィン5を挿入保持し得る空間部を有して前記本体フレーム88に可動自在に取り付けられている。このフィンクランプ板90、91、92は、本体フレーム88の長手方向に対してその中央部と、これを挟んだ両側にそれぞれ設けられている。両側のフィンクランプ板90、92は、中央のフィンクランプ板91の長さ（図24で示す垂直方向の長さ）と略同一長さとされる部分と、略半分の長さとされた部分とを有す。逆の見方をすると、両サイドのフィンクランプ板90、92は、フィンクランプ板90、92の両サイドを切り欠いた形状とされている。

【0075】

「D-2 d. カム駆動機構部」

カム駆動機構部93は、図23及び図24に示すように、両サイドのフィンクランプ板90、92に一端部を固定した一対のカムフォロア取付板96と、このカムフォロア取付板96に取り付けられたカムフォロア97と、フィンガイド保持板89を挟んで取り付けられたカムフォロア取付板96の先端側に設けられたバネ係止部98に掛けられた引張りコイルバネ99とを有している。

【0076】

引張りコイルバネ99は、一方のカムフォロア取付板96の一端部に設けられ

たカムフォロア97を回転自在に支持するカムフォロア取付部材100に固定されたバネ係止部98と、他方のカムフォロア取付板96の一端部に設けられたバネ係止部取付部101に固定されたバネ係止部98との間に掛けられている。

【0077】

カムフォロア97に負荷がかからない無負荷状態のときには、引張りコイルバネ99は図23(a)に示すように縮んだ状態にあり、両サイドのフィンクランプ板90、92が同図に示す如くフィンガイド保持板89と平行な状態となる。また、カムフォロア97に負荷がかかった荷重状態のときには、引張りコイルバネ99は図24(a)に示すように伸びた状態にあり、両サイドのフィンクランプ板90、92がフィンガイド保持板89に対して離れたハの字状態となる。

【0078】

図23(a)に示す状態は、フィンガイド保持板89とフィンクランプ板90、91、92とによってフィン5を挟み込む状態で、図24(a)の状態は、フィンガイド保持板89とフィンクランプ板90、91、92との間の空間を広げてフィン5を挿入させ得る状態となる。図23(a)及び図24(a)に示す状態は、図20及び図21に示す断面略コ字状をなす長尺状のカム102に、前記カムフォロア97が入り込むことによって生じる。

【0079】

「D-2 e. フィン挿入部材」

フィン挿入部材77は、図20に示すように、フィン落とし込み位置に設けられており、このフィン落とし込み位置に送られてきたフィン保持部材76によつて把持されたフィン5を下方に押し込んで、セットベース30上に配列させた各チューブ3、4間に挿入させる機能をする。かかるフィン挿入部材77は、図25に示すように、フィン落とし込み位置にフィン保持部材76が送られてきたときに、上下動自在に駆動制御されるフィン落込み部材103を前記した本体フレーム88に形成されたエアー導入孔94から差し込んで、フィンクランプ板90、91、92により把持されたフィン5を下方へ落とし込む。

【0080】

落とし込む際しては、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ

4の長さ方向に配置される一対の位置決め配列部材3、4間に挿入する必要があるため、前記フィン落込み部材103によってフィン5の両サイドを先にチューブ3、4間に挿入した後で、フィン5の中央部分を落とし込むようにする。このようすすれば、スムーズにフィン5を各チューブ3、4間に挿入することができる。なお、フレーム74には、図21に示すように、少なくともフィン挿入位置からフィン落とし込み位置の手前までフィン配置板104が設けられている。フィン落とし込み位置には、フィン5を下方へ落とし込むためにフィン配置板104は設けられていない。

【0081】

<E. ヘッダー装着装置>

ヘッダー装着装置106は、図6に示すように、上述したヘッダー装着部13に配置されており、ヘッダー仮保持装置32に保持させたラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を受け取ってフィン5が挿入されたチューブに装着させる装置である。

【0082】

かかるヘッダー装着装置106は、図27及び図28に示すように、複数の支柱107に支えられたフレーム108に対して、プラテン19の走行方向と略直交する方向に取り付けられている。ヘッダー装着装置106は、図29～図31に示すように、スライド本体109と、このスライド本体109に固定されるラジエータ用ヘッダー位置決め部材110及びコンデンサー用ヘッダー位置決め部材111と、ラジエータ用ヘッダークランプ部材112及びコンデンサー用ヘッダークランプ部材113と、スライド本体109を前後動させる前後動駆動手段とを有している。

【0083】

『E-1. スライド本体』

スライド本体109の上面には、図29及び図31に示すように、複数個のLMガイド114が設けられており、前記したフレーム108に取り付けられたレール115に沿って移動可能となされている。また、スライド本体109の上面には、後述する前後動駆動手段を構成するボールネジ116に取り付けられるナ

ット部材を内部に有したボールネジ取付部材117が上方に向かって突出している。

【0084】

『E-2. ラジエータ用ヘッダー位置決め部材及びコンデンサー用ヘッダー位置決め部材』

ラジエータ用ヘッダー位置決め部材110は、図30及び図32に示すように、断面矩形状をなす角パイプとして形成されるラジエータ用ヘッダー7の一側部を嵌合させる略コ字状の位置決め凹部118を有している。この位置決め凹部118に、ラジエータ用ヘッダー7の一側部が嵌り込むことによって、当該ラジエータ用ヘッダー7が位置決めされることになる。

【0085】

コンデンサー用ヘッダー位置決め部材111は、図30及び図32に示すように、断面円形状をなす丸パイプとして形成されるコンデンサー用ヘッダー6を二点支持する断面略V字状の位置決め凹部119が設けられている。この位置決め凹部119に、コンデンサー用ヘッダー6が嵌り込むことによって、当該コンデンサー用ヘッダー6が位置決めされることになる。

【0086】

なお、これらラジエータ用ヘッダー位置決め部材110及びコンデンサー用ヘッダー位置決め部材111は、各種ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6の大きさが異なった場合でも確実に位置決めすることができるよう、図30及び図31に示す如く、ラジエータ用ヘッダー位置決め部材110及びコンデンサー用ヘッダー位置決め部材111が分割して設けられていると共に、一方がレール120に沿って移動自在となされている。

【0087】

『E-3. ラジエータ用ヘッダークランプ部材及びコンデンサー用ヘッダークランプ部材』

ラジエータ用ヘッダークランプ部材112及びコンデンサー用ヘッダークランプ部材113は、図30及び図33に示すように、略L字状のフックとして形成されている。このラジエータ用ヘッダークランプ部材112及びコンデンサー用

ヘッダークランプ部材113は、いずれもスライド本体109の側面に設けられたシリンダー121によって可動自在とされている。

【0088】

スライド本体109の一側に設けられたラジエータ用ヘッダークランプ部材112は、図33に示すように、ラジエータ用ヘッダー7の外壁7aを外側から把持し、当該ラジエータ用ヘッダー7を前記ラジエータ用ヘッダー位置決め部材110に押し付けるようにしてクランプする。他方のラジエータ用ヘッダークランプ部材112は、ラジエータ用ヘッダー7の開口122に挿入され、前記位置決め凹部118に嵌り込む後端側の内壁7bを内側から把持し、当該ラジエータ用ヘッダー7を前記ラジエータ用ヘッダー位置決め部材110に押し付けるようにしてクランプする。

【0089】

同様に、コンデンサー用ヘッダークランプ部材113は、図33に示すように、コンデンサー用ヘッダー6の外壁6aを外側から把持し、当該コンデンサー用ヘッダー6を前記コンデンサー用ヘッダー位置決め部材111に押し付けるようにしてクランプする。他方のコンデンサー用ヘッダークランプ部材113は、コンデンサー用ヘッダー6の開口123に挿入され、前記位置決め凹部119に嵌り込む側の内壁6bを内側から把持し、当該コンデンサー用ヘッダー6を前記コンデンサー用ヘッダー位置決め部材111に押し付けるようにしてクランプする。

【0090】

このように、後端側を位置決め凹部118に嵌合させたラジエータ用ヘッダー7を、前記ラジエータ用ヘッダークランプ部材112によってラジエータ用ヘッダー位置決め部材110に押し付けるようにしてクランプするので、確実なラジエータ用ヘッダー7の保持が可能となる。同様に、後端側を位置決め凹部119に装着させたコンデンサー用ヘッダー6を、前記コンデンサー用ヘッダークランプ部材113によってコンデンサー用ヘッダー位置決め部材111に押し付けるようにしてクランプしているので、確実なコンデンサー用ヘッダー6の保持が可能となる。

【0091】

『E-4. 前後動駆動手段』

前後動駆動手段は、図27及び図29に示すように、フレーム108に設けられたボールネジ116と、このボールネジ116を回転させる駆動モータ124と、ボールネジ取付部材117に内蔵されたナット部材とを有している。

【0092】

ボールネジ116は、駆動モータ124によって回転するようになされている。そして、このボールネジ116が回転することで、当該ボールネジ116にナット部材を介して取り付けられたスライド本体109が前記レール115に沿って移動自在となっている。このスライド本体109の移動方向は、前記したプラテン19の走行方向と略直交する方向である。

【0093】

なお、ヘッダー装着部13には、プラテン19全体を上昇させる昇降機構部（図示は省略する）と、所定本数並べられたラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4とフィン5を圧縮する圧縮機構部（図示は省略する）と、位置決め配列部材34と同様のスリットを有した櫛刃形状をなし、前記したフレーム108に設けられて上下動自在な位置決め部材とが設けられている。位置決め配列部材34は、下から上に向けて上昇して各スリット37内にチューブを挿入させて位置決め配列させるのに対して、位置決め部材は、上から下に向けて下降して各スリット内にチューブを挿入させて圧縮後の仮組みされたチューブ及びフィンを位置決め保持する。

【0094】

『F. 热交換器製造システムの動作説明』

次に、上述のように構成された熱交換器製造システムを用いて、ラジエータとコンデンサーを一体化した熱交換器を製造する一連の工程を順次説明する。

【0095】

『F-1. チューブ配列前工程』

先ず、図11及び図34に示すように、チューブ配列装置31を動作させて位置決め配列部材34、端面規制部材35及びチューブ支持部材36をセットベー

ス30の両側から上方に突き出たチューブ配列セット位置に上昇させる。そして、上下のレインフォース1、2の両端部を、図34に示すように、位置決め配列部材34の所望位置におけるスリット37に挿入させる。これで、上下のレインフォース1、2の配列位置が前記位置決め配列部材34によって決まる。

【0096】

次に、プラテン19に設けられたヘッダー仮保持装置32にラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6を仮保持させる。ラジエータ用ヘッダー7を保持させるには、図17に示すように、当該ラジエータ用ヘッダー7に形成されたスリット59をラジエータ用ヘッダー位置決め爪52に挿入させる。同様に、コンデンサー用ヘッダー6を保持させるには、当該コンデンサー用ヘッダー6に形成されたスリット58をコンデンサー用ヘッダー位置決め爪53に挿入させる。そして、図18に示すように、これらラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6を一対のクランパー54、54によってクランプする。プラテン19がヘッダー装着部13に移動するまでは、これらラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を、図11中実線で示すセットベース30の下方である下死点位置に待機させて置く。

【0097】

次に、プラテン19に設けられた焼付け用治具組付装置33の治具ホルダー65に焼付け用治具61をセットする。焼付け用治具61は、ヘッダー装着部13に移動するまでは、図11中実線で示すセットベース30の下方である下死点位置に待機させて置く。

【0098】

このように、ラジエータ用チューブ3、コンデンサー用チューブ4、フィン5を組み付ける前段階では、予めレインフォース1、2、ラジエータ用ヘッダー7、コンデンサー用ヘッダー6をプラテン19に装着して置く。そして、このプラテン19をラジエータ用チューブ配列部10に移動させる。

【0099】

『F-2. チューブ配列工程』

ラジエータ用チューブ配列部10に送られてきたプラテン19には、コンベア

装置17及びチューブローダ18によって搬送されてきたラジエータ用チューブ3が組み付けられる。ラジエータ用チューブ3は、図16(a)に示すように、位置決め配列部材34に形成された複数のスリット37に順次挿入され、図1(b)に示す如く上下のレインフォース1、2間に所定間隔を置いて平行に配置される。ラジエータ用チューブ3の前記スリット37への挿入に際しては、当該ラジエータ用チューブ3の端面3aと端面規制部材35の端面35aとの間に隙間が設けられており、当該ラジエータ用チューブ3の挿入が容易なものとされている。なお、ラジエータ用チューブ3の長手方向における下端面は、セットベース30上に接して設けられる。

【0100】

ラジエータ用チューブ3の配列が終了すると、プラテン19がコンデンサー用チューブ配列部11に送られ、ここでチューブストッカ部24からチューブローダ25によって順次搬送されてくるコンデンサー用チューブ4が組み付けられる。コンデンサー用チューブ4は、図16(a)に示すように、ラジエータ用チューブ3の真上に所定距離を置いて二段重ね状態に配置される。すなわち、ラジエータ用チューブ3が挿入された同一スリット37内に、コンデンサー用チューブ4を挿入すると、その先端部がチューブ支持部材36の上に載る。つまり、チューブ支持部材36上にコンデンサー用チューブ4が支持されることになり、真下に設けられたラジエータ用チューブ3に対して所定間隔を有して配置される。なお、コンデンサー用チューブ4の前記スリット37への挿入に際しては、当該コンデンサー用チューブ4の端面4aと端面規制部材35の端面35bとの間に隙間が設けられており、当該コンデンサー用チューブ4の挿入が容易なものとされている。

【0101】

そして、コンデンサー用チューブ4の前記位置決め配列部材34への配列が終了すると、プラテン19はフィン挿入部12へと送られる。

【0102】

『F-3. フィン挿入工程』

フィン挿入部12では、フィン成形部9で成形されたフィン5がフィン送り機

構部16によって順次送られ、フィン挿入装置によって各チューブ間の空間部に前記フィン5が挿入される。フィン挿入部12に送られてきたフィン5は、図21に示すフィン挿入位置でコンベア75に取り付けられたフィン保持部材76に保持される。すなわち、フィン挿入位置では、フィン保持部材76に設けられたフィンクランプ板90、91、92が前記したカム102によって図24(a)に示すようにハの字に開いた状態にあり、そのフィンクランプ板90、91、92とフィンガイド保持板89との間に、図25(a)に示す如くフィン5が一方端から他方端に向けて挿入される。

【0103】

フィン5が挿入保持されたフィン保持部材76は、今度は図21に示すフィンブロー挿入位置にコンベア75によって送られ、ここでフィン保持部材76に形成されたエアー導入孔94からフィン5に向かってエアーが吹き込まれ、図25(b)及び図26に示すように、フィン5が奥行き方向に移動せしめられる。そして、フィン5は、挿入方向奥側に設けられた位置決めガイド部材300に接触する。次に、フィン保持部材76は、図21に示すフィン圧縮位置に送られ、ここで、図25(c)で示すシリンドラ302によってスライド自在とされたフィン圧縮部材300、301によって、前記フィン5を長さ方向において圧縮する。圧縮は、各チューブ間の空間部に挿入し得る程度の長さに圧縮する。

【0104】

そして、フィン保持部材76が図21に示すフィン落とし込み位置に送られる間に、前記したカム102によってフィンクランプ板90、91、92が図23(a)に示すように閉じてフィン5を把持する。そして、フィン保持部材76がフィン落とし込み位置に到達すると、図20に示すフィン挿入部材77により、フィンクランプ板90、91、92とフィンガイド保持板89とによって把持されていたフィン5が、その下方に待機するプラテン19上の各チューブ間に落とし込まれる。フィン5の落とし込みに際しては、図25(d)に示すように、フィン5の両側を中央部よりも先行してフィン落込み部材103で各チューブ間の空間部に落とし込む。その後、フィン5の中央部をフィン落込み部材103によって押し込むことによって、フィン5全体を各チューブ間に挿入させる。そして

、順次同様にして、図35に示すように、フィン5を各チューブ間に挿入させる。フィン5の挿入工程が終了したら、プラテン19をヘッダー装着部13に送る。

【0105】

『F-4. ヘッダー装着工程』

ヘッダー装着部13にプラテン19が送られてくると、図示しない昇降機構部によってプラテン19全体が上昇せしめられる。そして、図16(b)に示すように、チューブ配列装置31全体を移動させることによって、端面規制部材35を仮組みされたチューブに押し付ける。その結果、ラジエータ用チューブ3及びコンデンサー用チューブ4の各端面3a、4aが一直線上に揃う。次に、図16(c)に示すように、チューブ支持部材36を押し込んで各フィン5を圧縮する。このとき、レインフォース1、2の両端部には、切欠き部1a、2aが形成されているので、前記チューブ支持部材36がレインフォース1、2に接触することなく、当該フィン5の端面位置を規制することができる。そして、櫛刃形状の位置決め配列部材34をセットベース30の下方に下降させた後、仮組みされたチューブ及びフィンを、図3に示すチューブ及びフィン配列方向に圧縮機構部によって圧縮せしめる。

【0106】

次に、プラテン19の両サイドに設けたヘッダー仮保持装置32に仮保持させて置いたラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を、仮組みされたチューブ及びフィンのヘッダー装着位置まで上昇させる。すると、図27で示したヘッダー装着装置106がラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6に接近てきて、該ヘッダー仮保持装置32に仮保持されたラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6をそれぞれのクランプ部材112、113で掴む。

【0107】

すなわち、ラジエータ用ヘッダー7をラジエータ用ヘッダー位置決め部材110に付き当てて位置決めると共に、一対のラジエータ用ヘッダークランプ部材112によってラジエータ用ヘッダー7を図33に示すようにクランプする。同

様に、コンデンサー用ヘッダー6をコンデンサー用ヘッダー位置決め部材111に付き当てて位置決めすると共に、一対のコンデンサー用ヘッダークランプ部材113によってクランプする。そして、これらラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6をヘッダー仮保持装置32から受け取ったら、このラジエータ用ヘッダー7とコンデンサー用ヘッダー6を圧縮されたチューブに装着する。

【0108】

次に、圧縮後のチューブ間ピッチに合わせて形成された櫛刃形状の位置決め部材（位置決め配列部材34とほぼ同一形状）を前記した位置決め配列部材34とは逆下方に向けて下降させ、この位置決め部材に形成されたそれぞれのスリットに各チューブを挿入させる。その後、チューブ配列装置31全体を下降させた後、ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を保持したヘッダー装着装置106を前進させて、図36に示すように、これらラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6を仮組みされたチューブに装着させる。

【0109】

次に、焼付け用治具組付装置33を作動させて、ラジエータ用ヘッダー7及びコンデンサー用ヘッダー6が装着された熱交換器に、焼付け用治具61をセットベース30の下方から上方へと上昇させて組み付ける。焼付け用治具61が組み付けられると、プラテン19が下降した後、上レール20上に沿って熱交換器取出し位置に送られる。ここで、組み立てられた熱交換器は、プラテン19から取り外される。そして、空になったプラテン19は、プラテン下降機構部22によって下段の下レール21上に降ろされ、再びラジエータ用チューブ配列部10に送られる。

【0110】

以上の工程を順次経ることで、ラジエータとコンデンサーを一体化した熱交換器が製造される。本実施形態では、本発明を理解容易なものとするために、一台のプラテンをレール上に走行させたが、実際には複数台のプラテンを連続的に走行させて、熱交換器の生産性の向上を図る。

【0111】

以上、本発明を適用した具体的な実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に制限されることなく種々の変更が可能である。

【0112】

上述の実施形態では、第1の熱交換器と第2の熱交換器を一体化した熱交換器を製造する例として説明したが、単体の熱交換器を製造する場合でも本発明を適用することができることは言うまでもない。また、上述の実施形態では、レインフォース1、2を、第1の熱交換器と第2の熱交換器の共通部品としたが、それぞれ独立としても構わない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

熱交換器の製造工程を順次示す斜視図であり、(a)はレインフォース配列工程、(b)はラジエータ用チューブ配列工程を示す。

【図2】

熱交換器の製造工程を順次示す斜視図であり、(a)はコンデンサー用チューブ配列工程、(b)はフィン挿入工程である。

【図3】

熱交換器の製造工程を順次示す斜視図であり、ヘッダー装着工程である。

【図4】

熱交換器の製造工程を順次示す斜視図であり、ヘッダー装着完了工程である。

【図5】

熱交換器の製造工程を順次示す斜視図であり、焼付け用治具装着工程である。

【図6】

熱交換器を製造する熱交換器製造システムの概略構成を示す平面図である。

【図7】

熱交換器を製造する熱交換器製造システムの概略構成を示す正面図である。

【図8】

プラテンを一部分解して示す斜視図である。

【図9】

プラテンの斜視図である。

【図10】

プラテンの平面図である。

【図11】

プラテンの正面図である。

【図12】

図11のB-B線矢視図である。

【図13】

図11のA-A線矢視図である。

【図14】

チューブ配列装置に設けられたカム駆動機構を示すもので、同図(a)はチューブ支持部材を水平方向に移動させる機構部であり、同図(b)は端面規制部材を水平方向に移動させる機構部である。

【図15】

図11のC-C線矢視図である。

【図16】

ラジエータ用チューブ及びコンデンサー用チューブの配列及び端面位置決め工程を示す要部拡大正面図である。

【図17】

ヘッダー仮保持装置の要部拡大斜視図である。

【図18】

ヘッダー仮保持装置にラジエータ用ヘッダー及びコンデンサー用ヘッダーを仮保持させた状態を示す要部拡大斜視図である。

【図19】

フィン挿入装置の正面図である。

【図20】

フィン挿入装置の側面図である。

【図21】

フィン挿入配置図である。

【図22】

フィン保持部材の斜視図である。

【図23】

(a) はフィンクランプ板が閉じた状態を示すフィン保持部材の側面図、(b) はフィン保持部材の平面図である。

【図24】

(a) はフィンクランプ板が開いた状態を示すフィン保持部材の側面図、(b) はフィン保持部材の正面図である。

【図25】

フィン挿入工程を示す正面図で、(a) はフィン保持部材にフィンを挿入する状態を示し、(b) はエアーによってフィンを奥へと挿入する状態を示し、(c) はフィンを圧縮する状態を示し、(d) はフィンをフィン落とし込む途中状態を示す。

【図26】

フィン挿入部におけるエアーによるフィン送り行程を示す斜視図である。

【図27】

ヘッダー装着部に設けられたヘッダー装着装置を示す平面図である。

【図28】

ヘッダー装着部に設けられたヘッダー装着装置の正面図である。

【図29】

ヘッダー装着装置の要部拡大正面図である。

【図30】

ヘッダー装着装置の要部を取り出して示す斜視図である。

【図31】

ヘッダー装着装置の主要部を取り出して示すもので、(a) は側面図、(b) は平面図、(c) は正面図である。

【図32】

(a) はヘッダー装着装置のスライド本体の正面図、(b) はラジエータ用ヘッダー位置決め部材及びコンデンサー用ヘッダー位置決め部材の正面図である。

【図33】

ラジエータ用ヘッダークランプ部材とコンデンサー用ヘッダークランプ部材でラジエータ用ヘッダーとコンデンサー用ヘッダーをクランプした状態を示す斜視図である。

【図34】

プラテンに設けられたチューブ配列装置の位置決め配列部材にレインフォースが装着された状態を示す斜視図である。

【図35】

プラテンに設けられたチューブ配列装置の位置決め配列部材にレインフォース、ラジエータ用チューブ、コンデンサー用チューブを配列した後に、各チューブ間にフィンを挿入した状態を示す斜視図である。

【図36】

仮組みされた熱交換器にラジエータ用ヘッダー及びコンデンサー用ヘッダーを装着した状態を示す斜視図である。

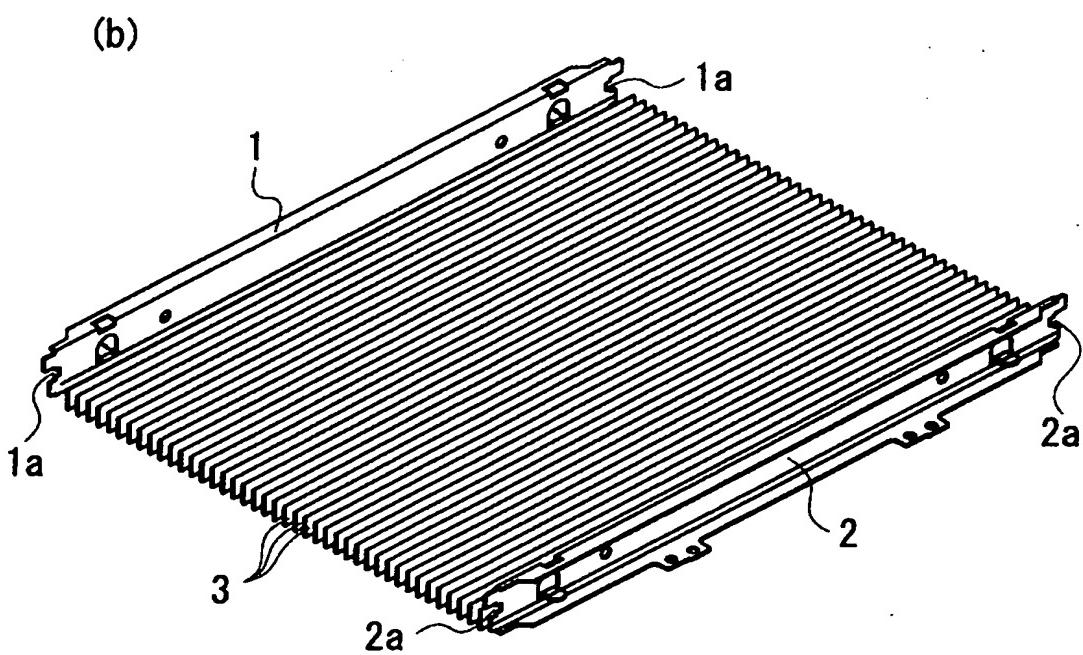
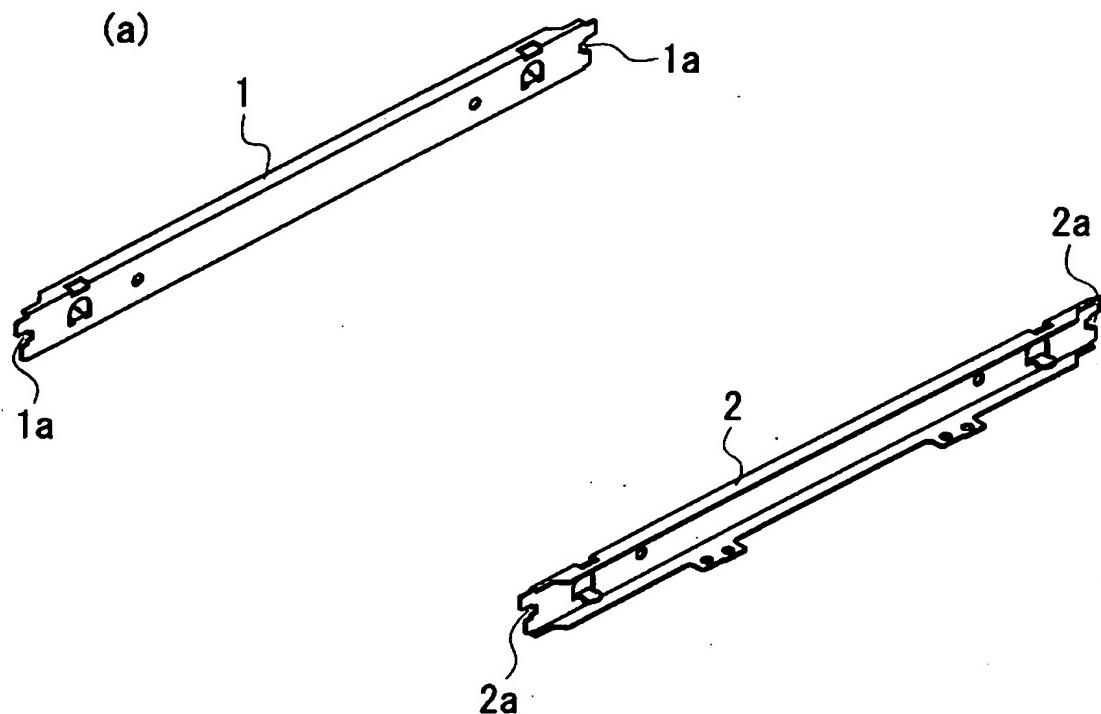
【符号の説明】

- 1, 2 レインフォース
- 3 ラジエータ用チューブ
- 4 コンデンサー用チューブ
- 5 フィン
- 6 コンデンサー用ヘッダー
- 7 ラジエータ用ヘッダー
- 9 フィン成形部
- 10 ラジエータ用チューブ配列部
- 11 コンデンサー用チューブ配列部
- 12 フィン挿入部
- 13 ヘッダー装着部
- 19 プラテン
- 30 セットベース
- 31 チューブ配列装置
- 32 ヘッダー仮保持装置

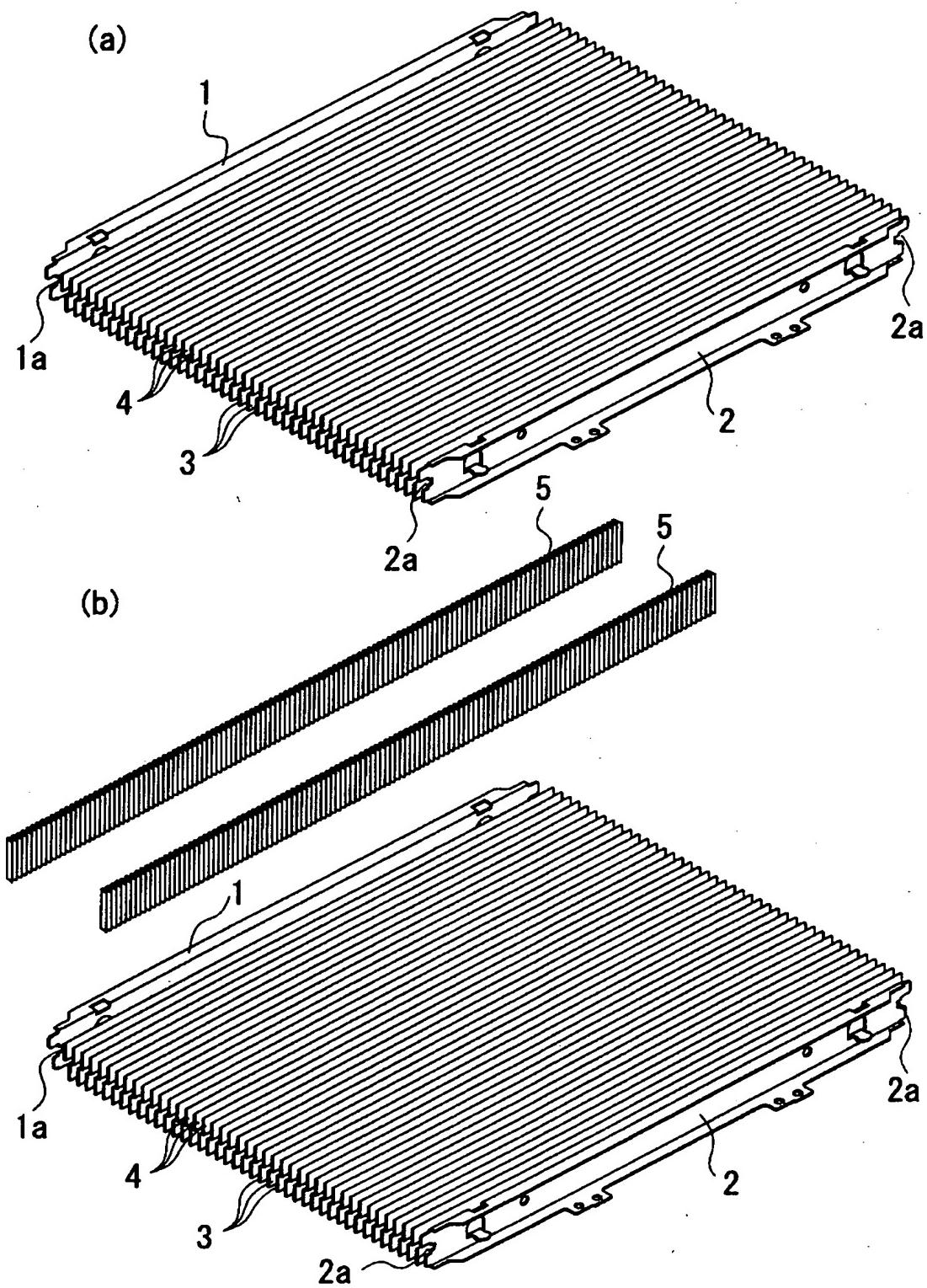
- 3 3 焼付け用治具組付装置
- 3 4 位置決め配列部材
- 3 5 端面規制部材
- 3 6 チューブ支持部材
- 3 7 スリット
- 5 2 ラジエータ用ヘッダー位置決め爪
- 5 3 コンデンサー用ヘッダー位置決め爪
- 5 4 クランパー
- 6 1 焼付け用治具
- 7 6 フィン保持部材
- 8 9 フィンガイド保持板
- 9 0, 9 1, 9 2 フィンクランプ板
- 9 4 エアー導入孔
- 1 0 6 ヘッダー装着装置
- 1 1 0 ラジエータ用ヘッダー位置決め部材
- 1 1 1 コンデンサー用ヘッダー位置決め部材
- 1 1 2 ラジエータ用ヘッダークランプ部材
- 1 1 3 コンデンサー用ヘッダークランプ部材
- 1 2 7 エンド蓋

【書類名】 図面

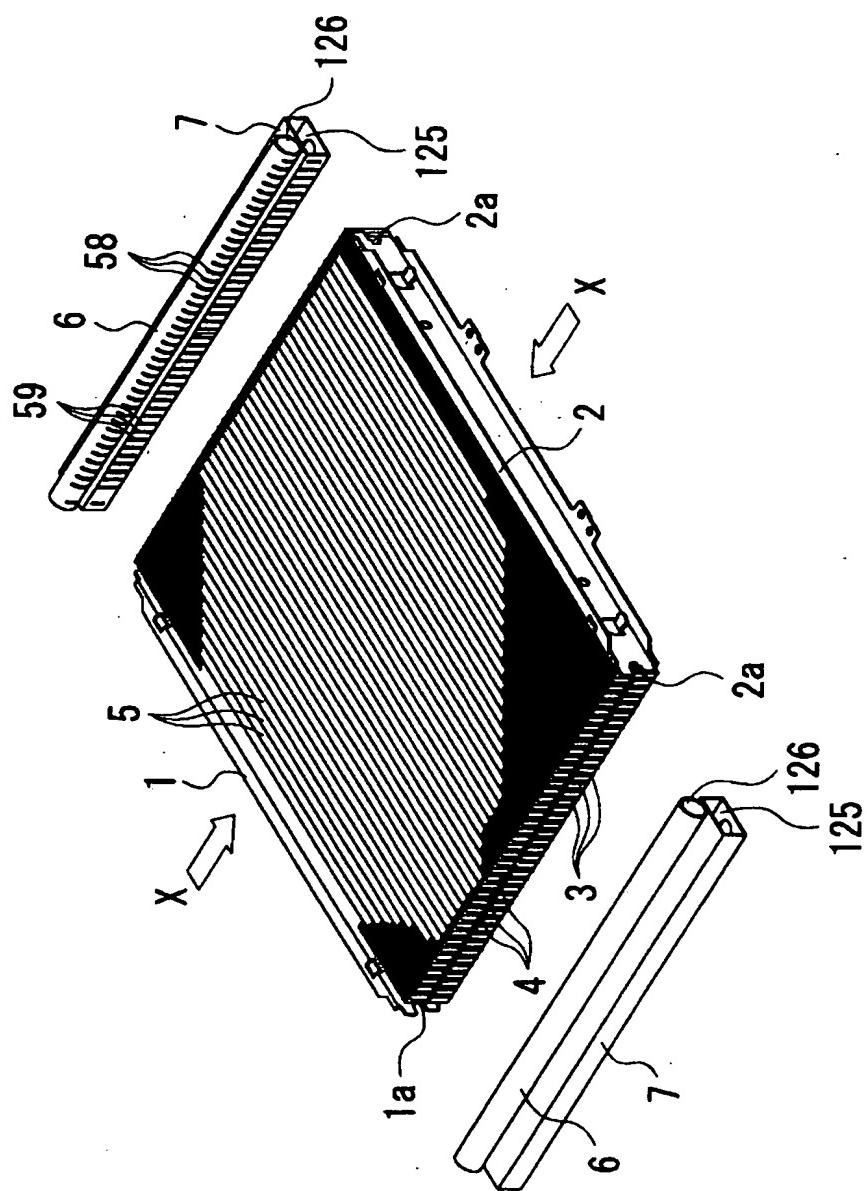
【図1】



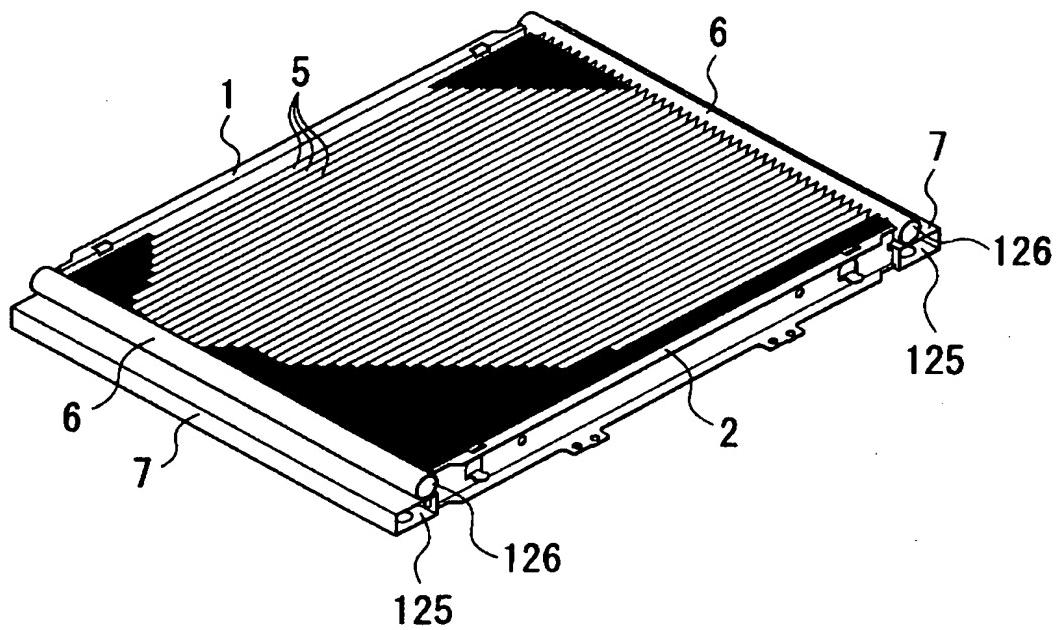
【図2】



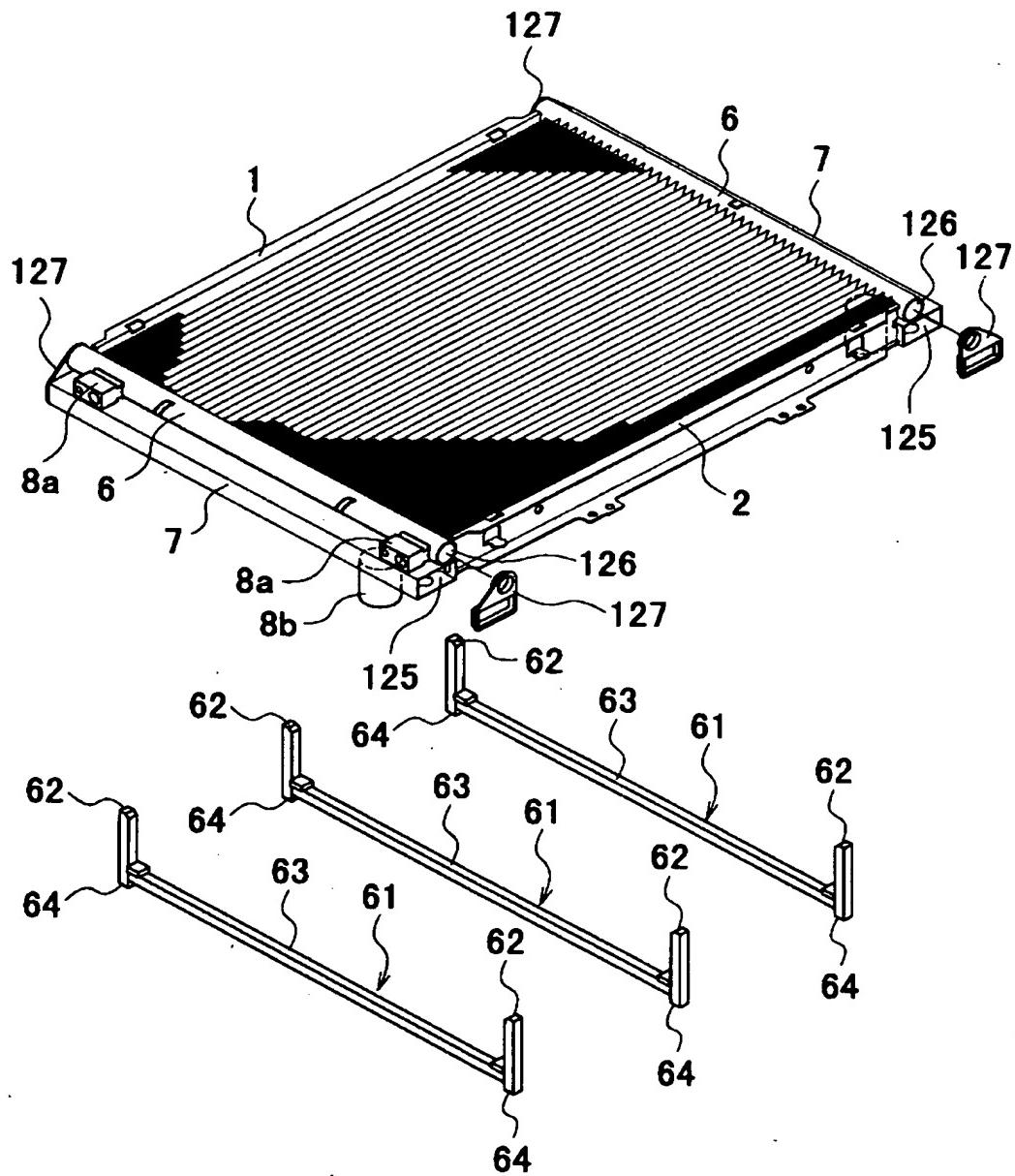
【図3】



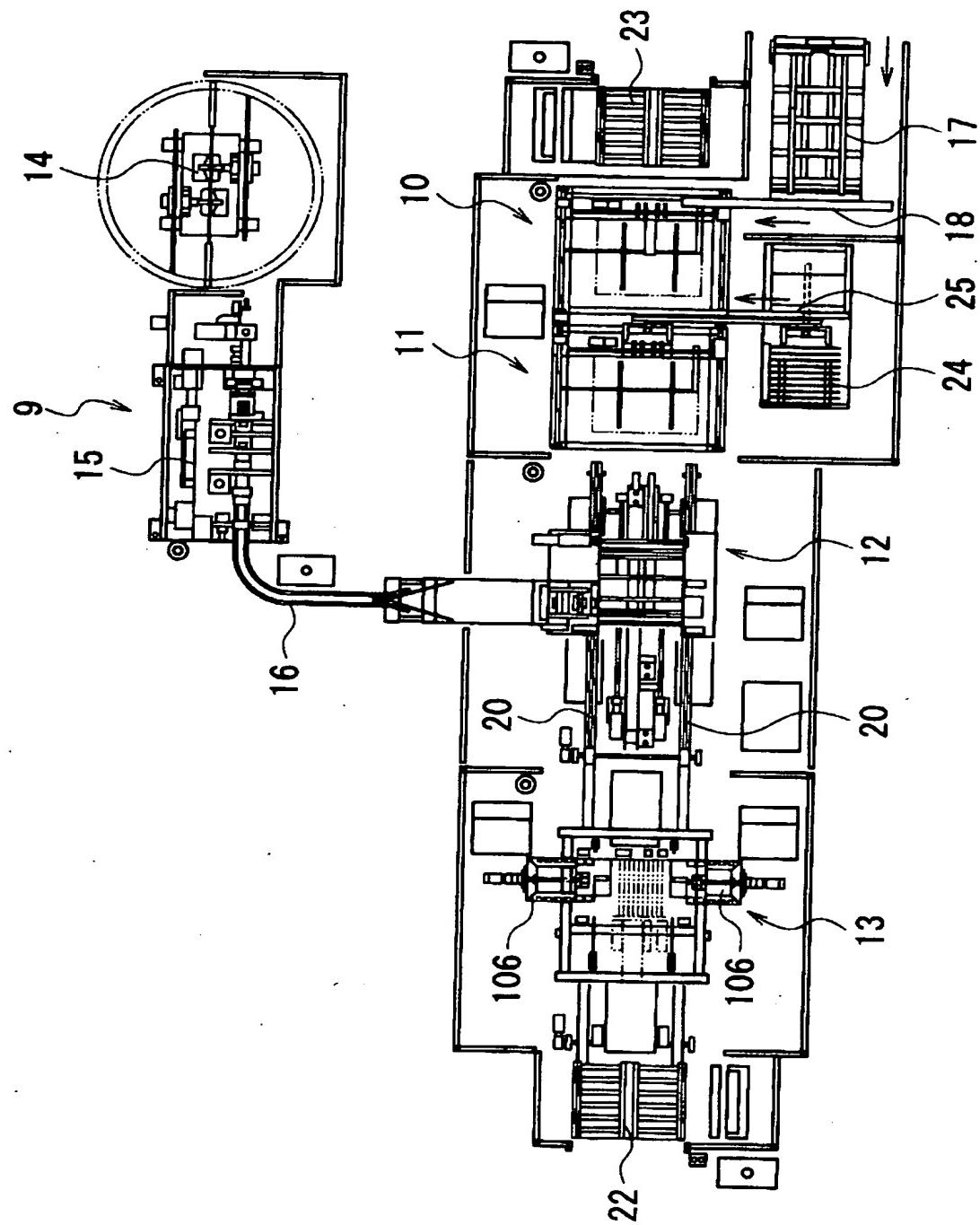
【図4】



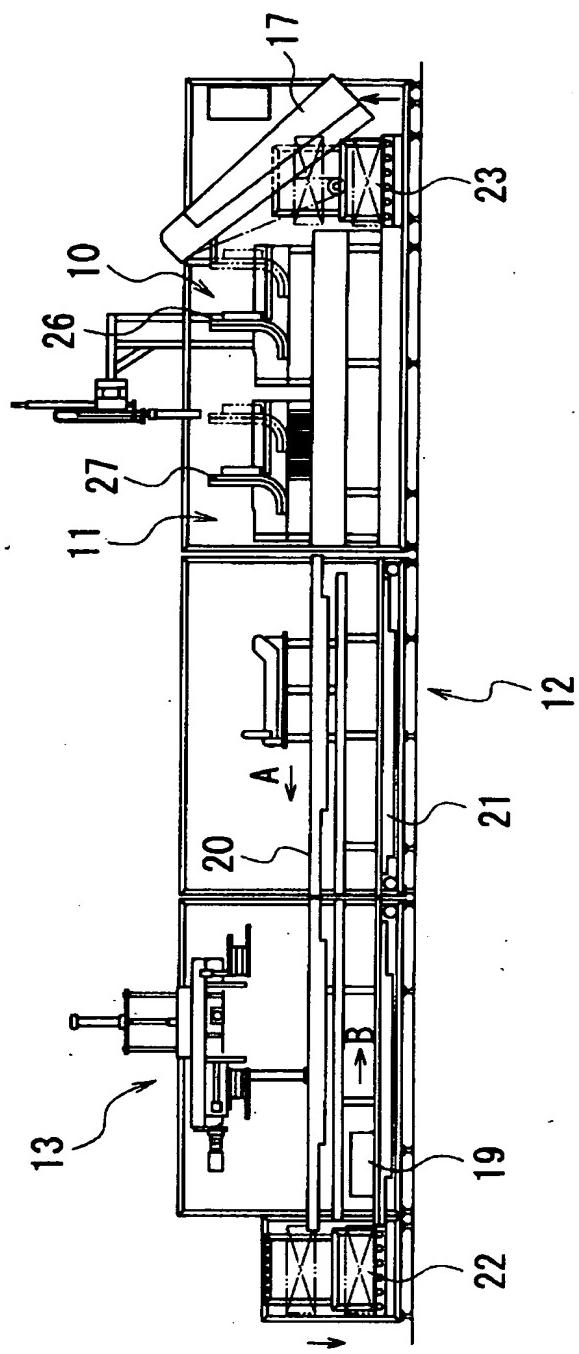
【図5】



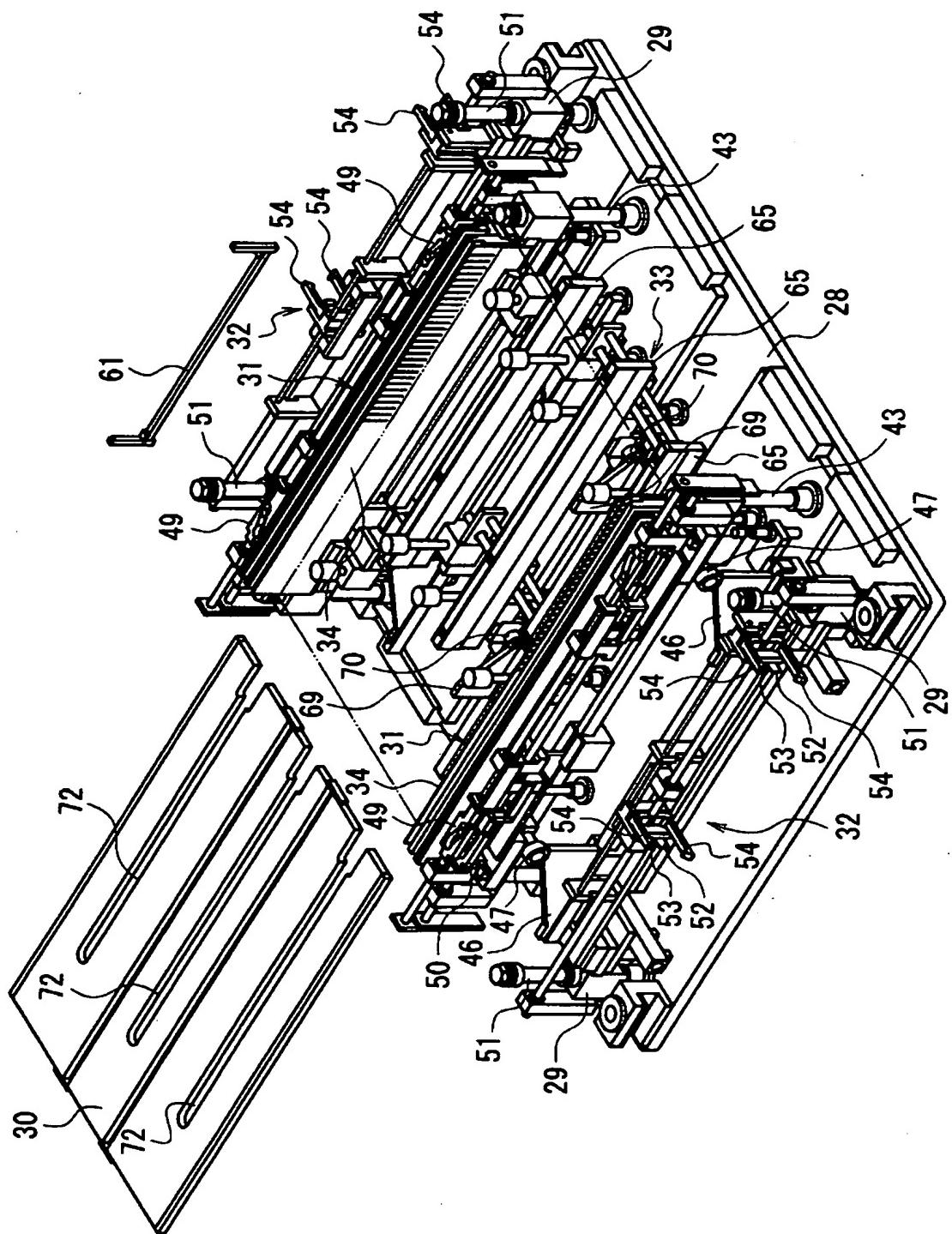
【図6】



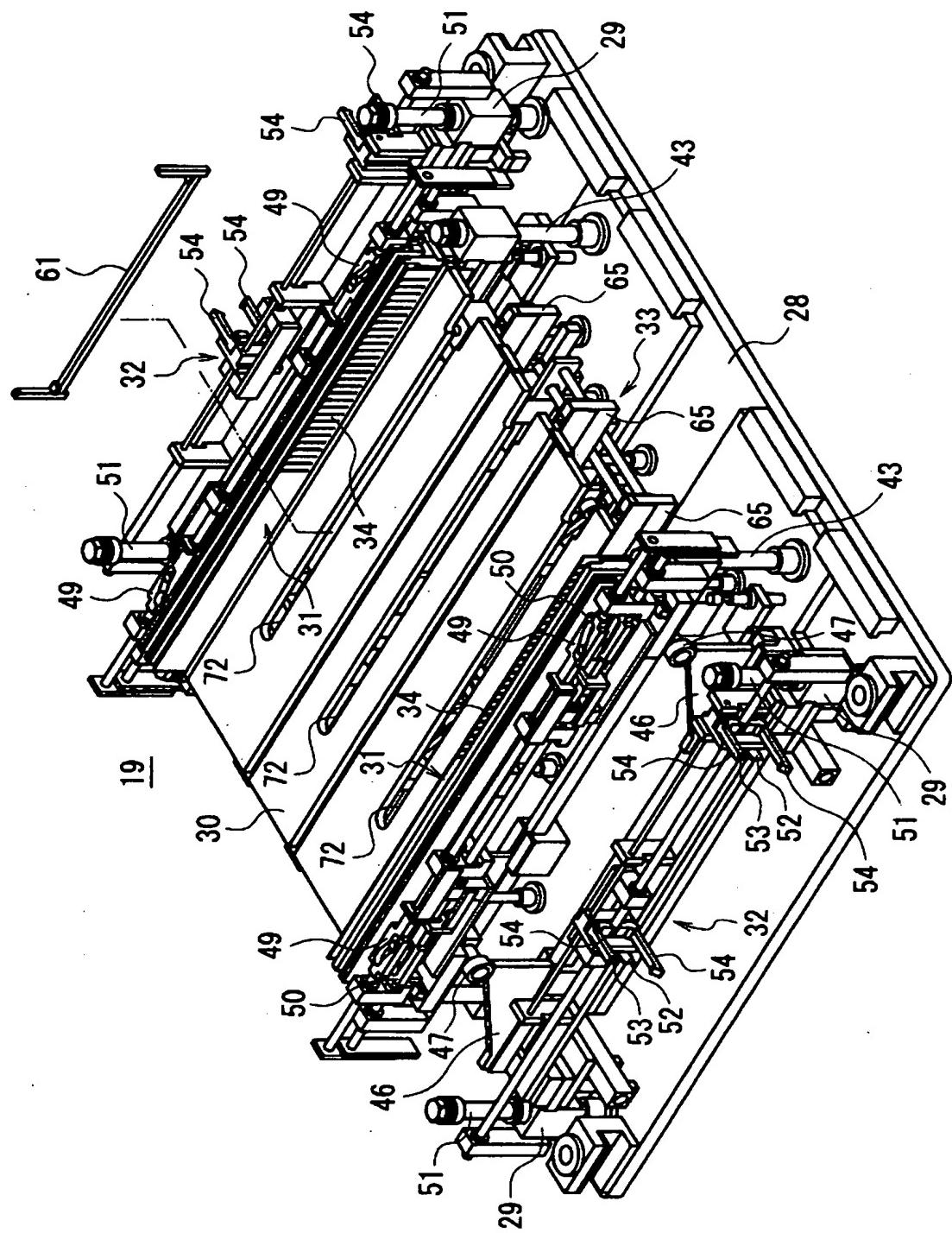
【図7】



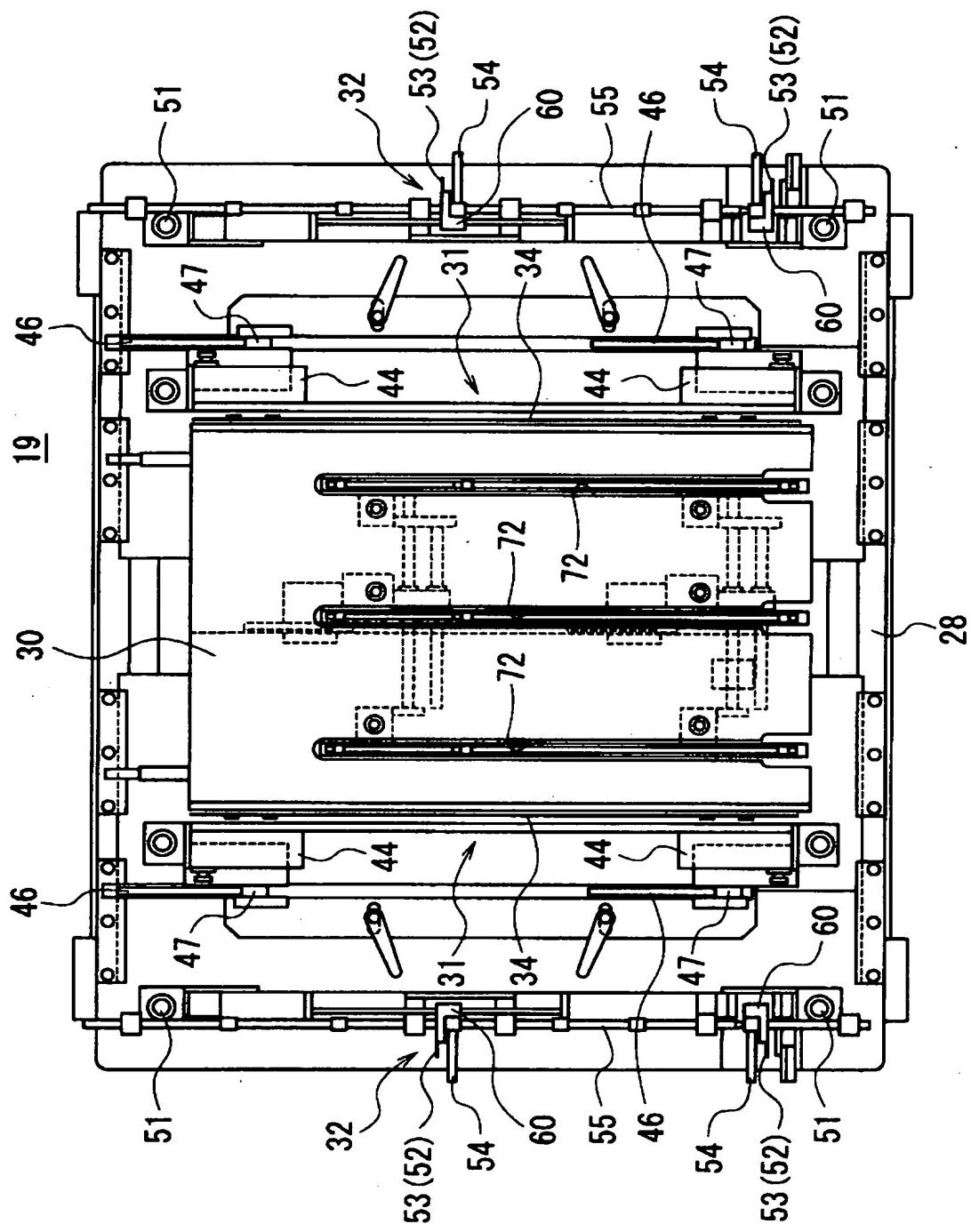
【図8】



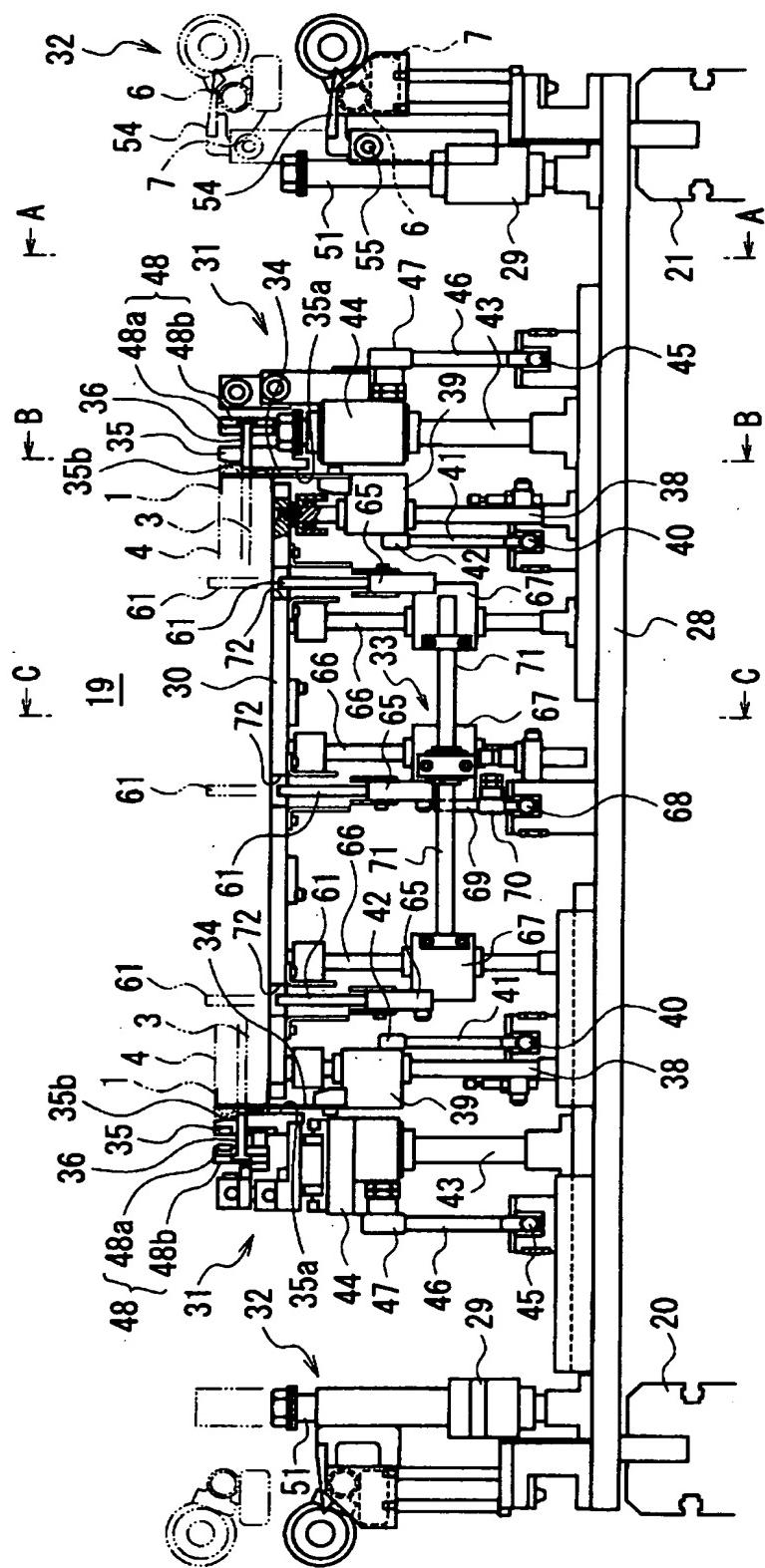
【図9】



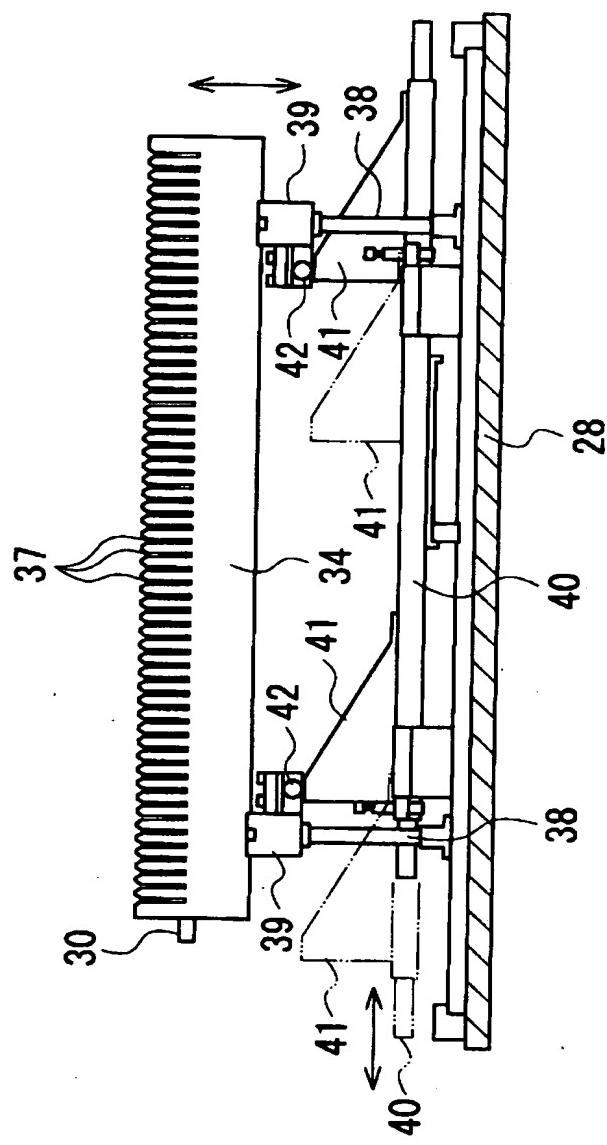
【図10】



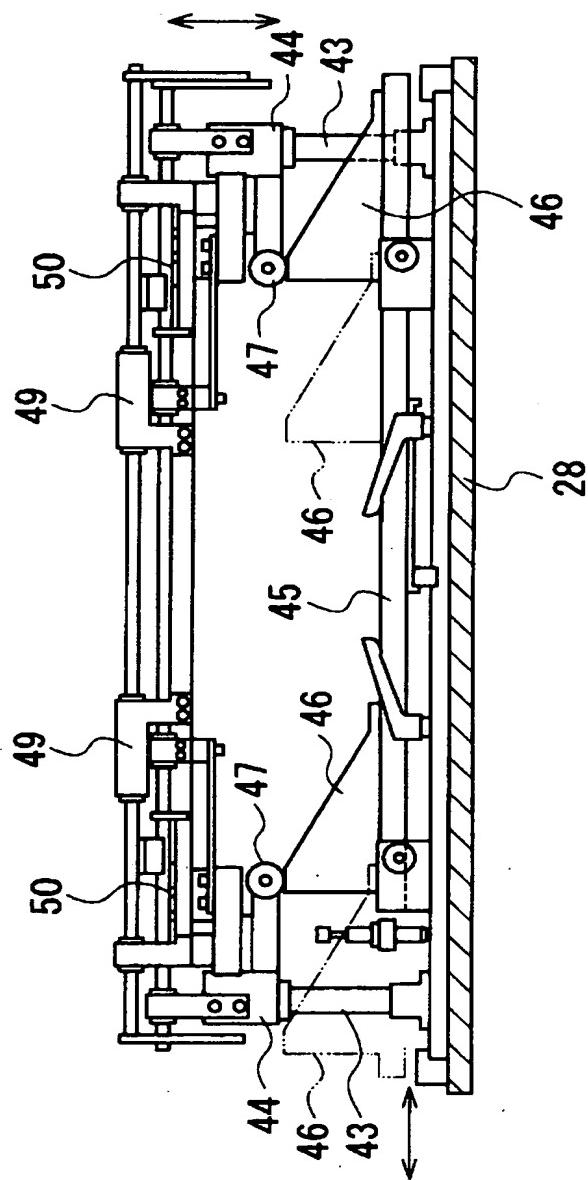
〔図11〕



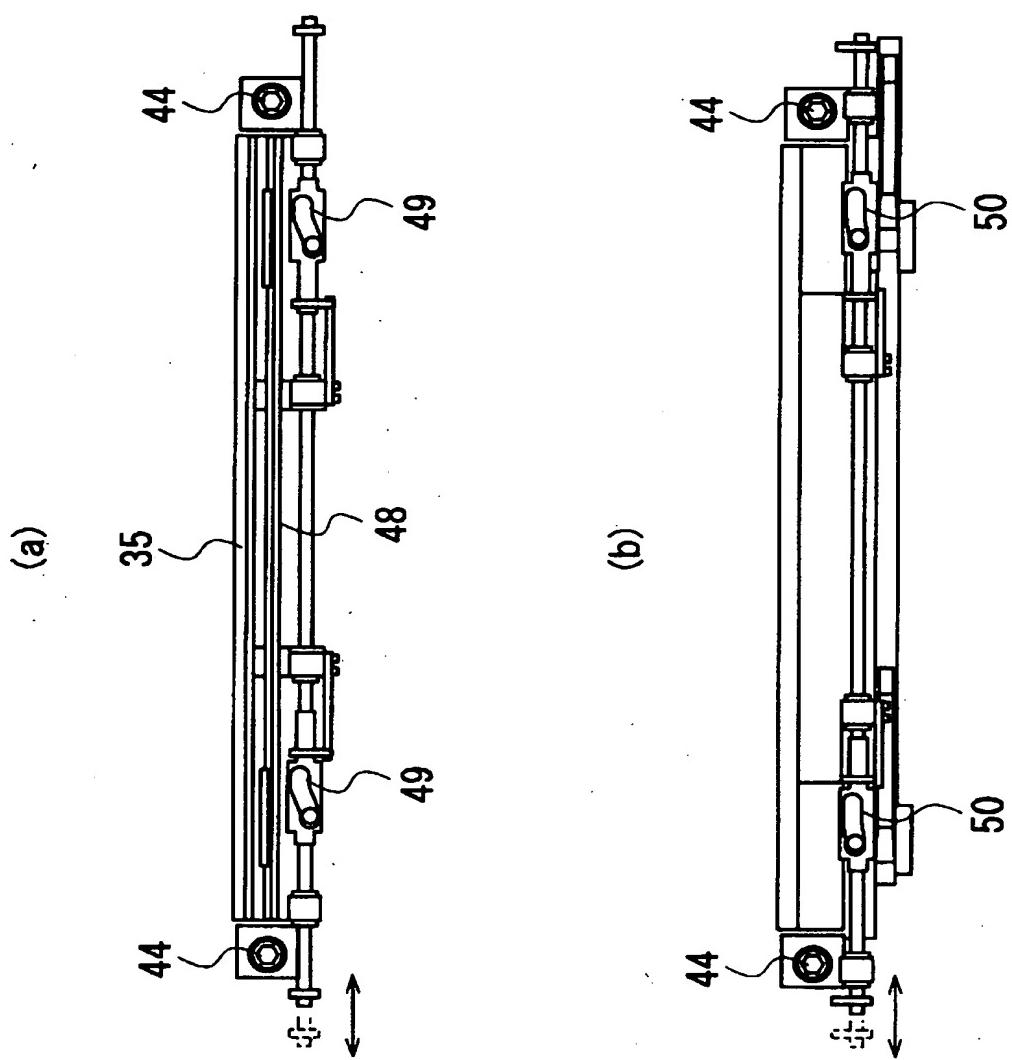
【図12】



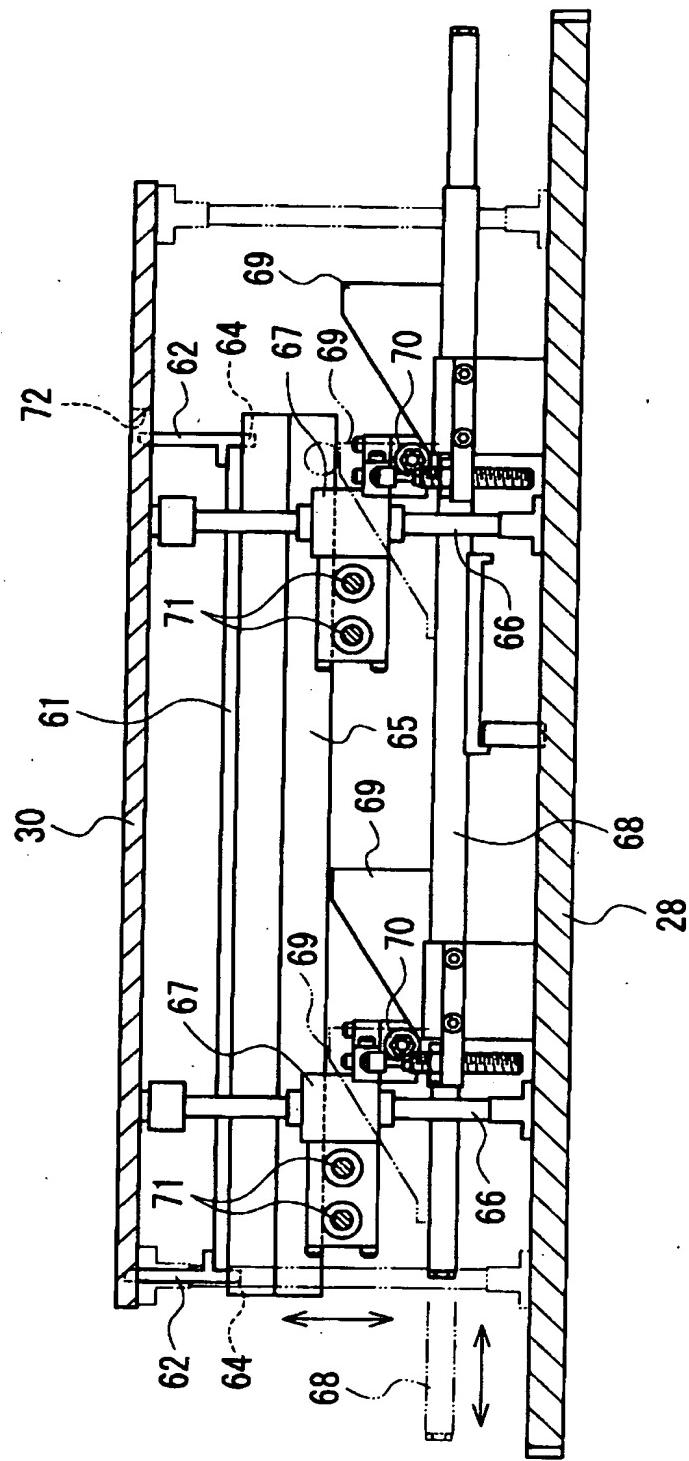
【図13】



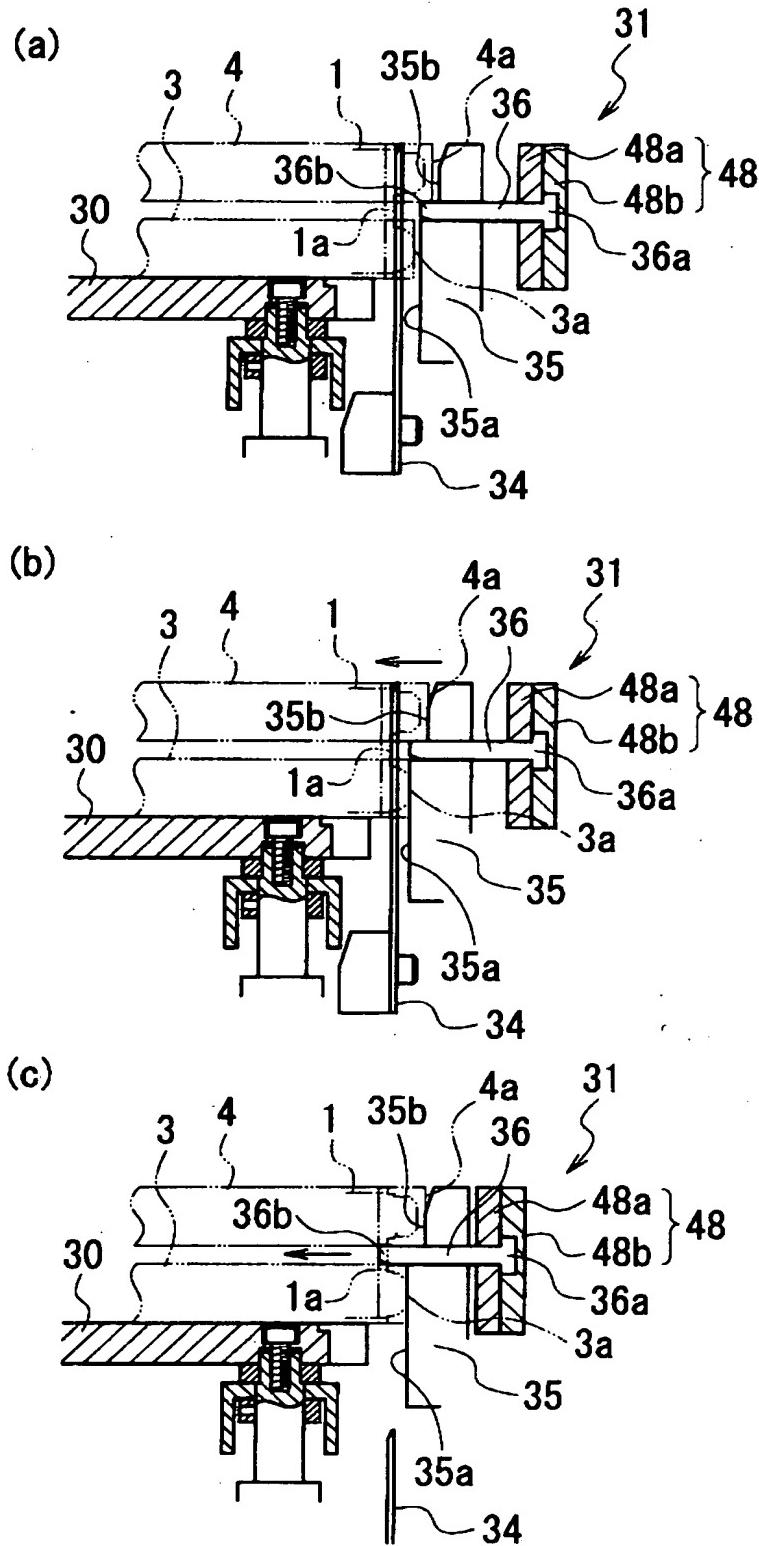
【図14】



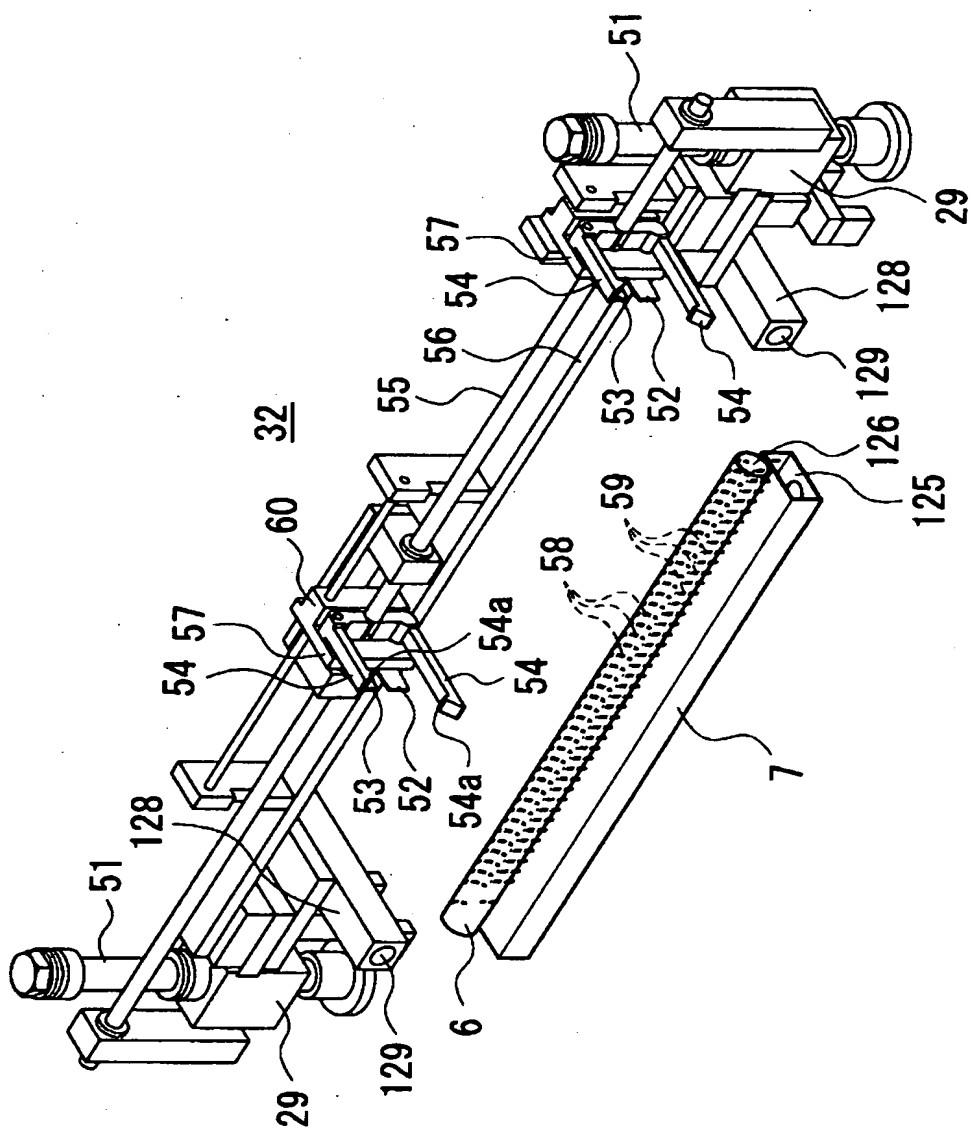
【図15】



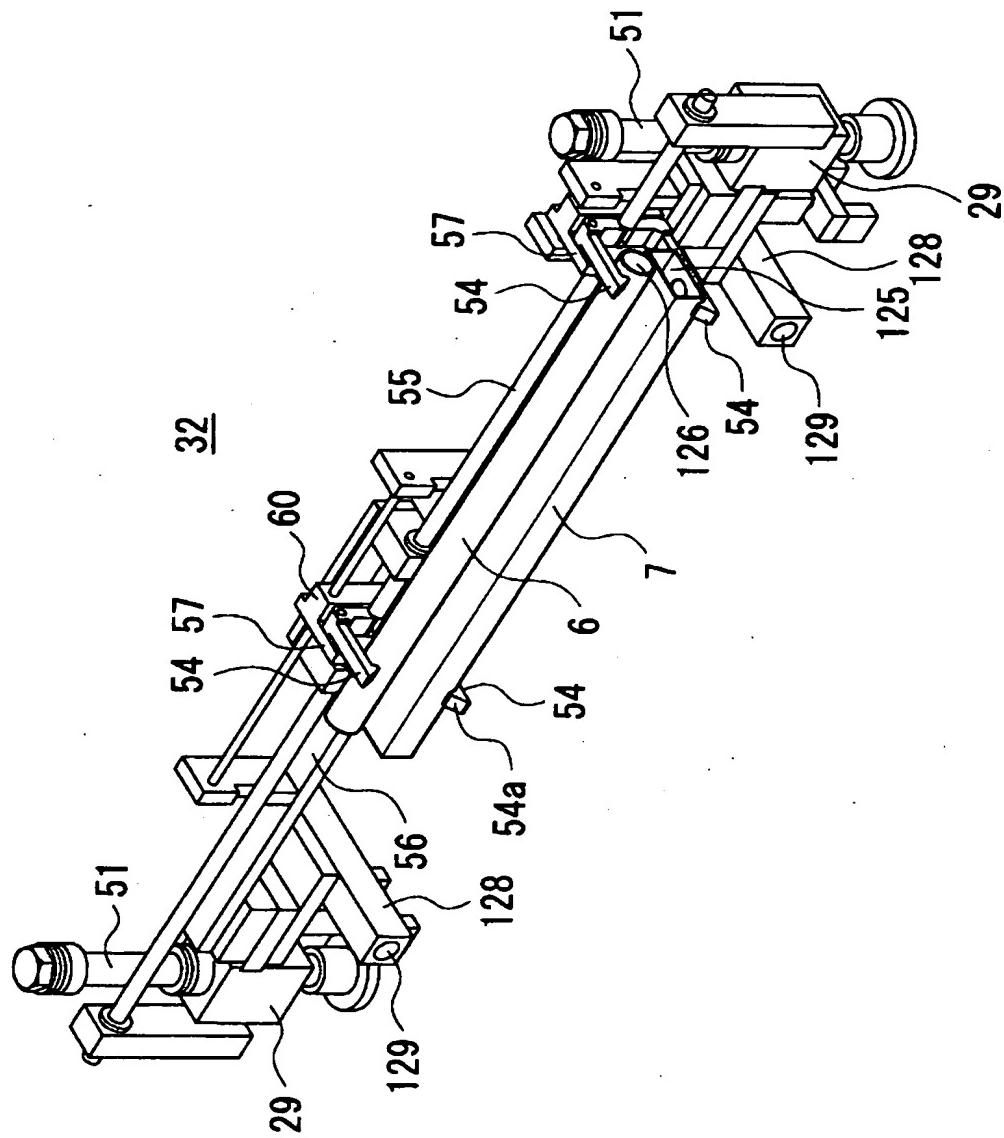
【図16】



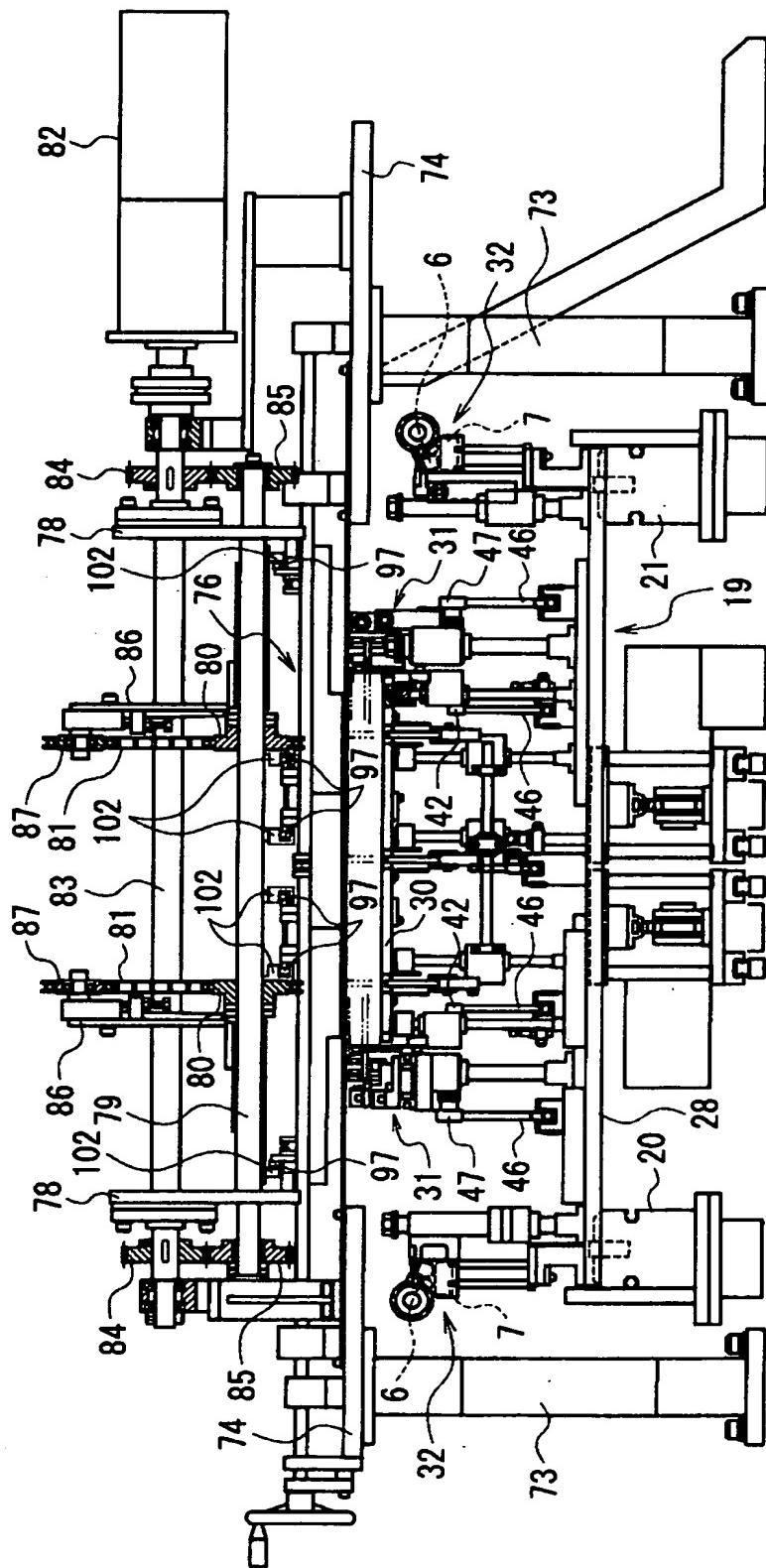
【図17】



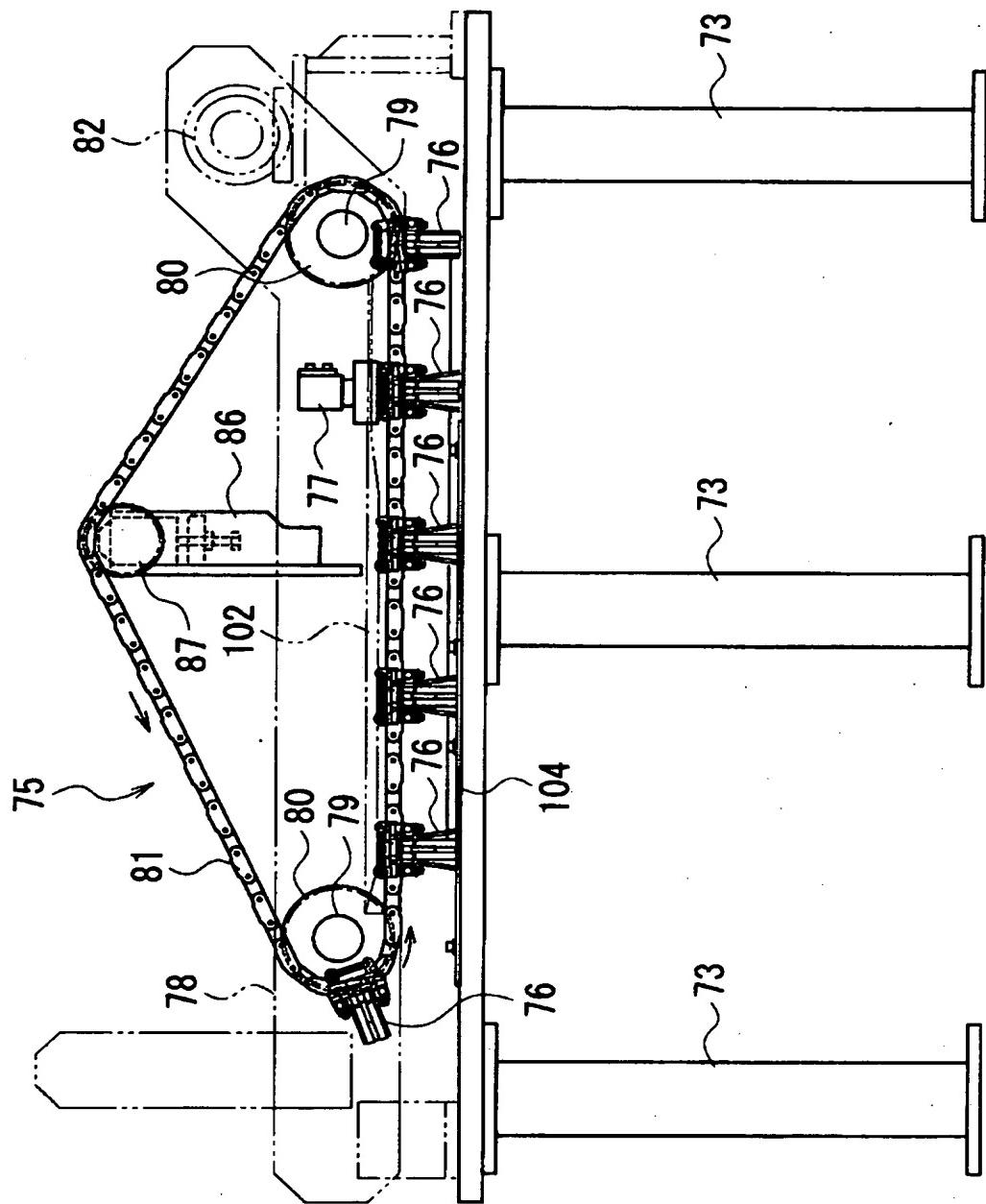
【図18】



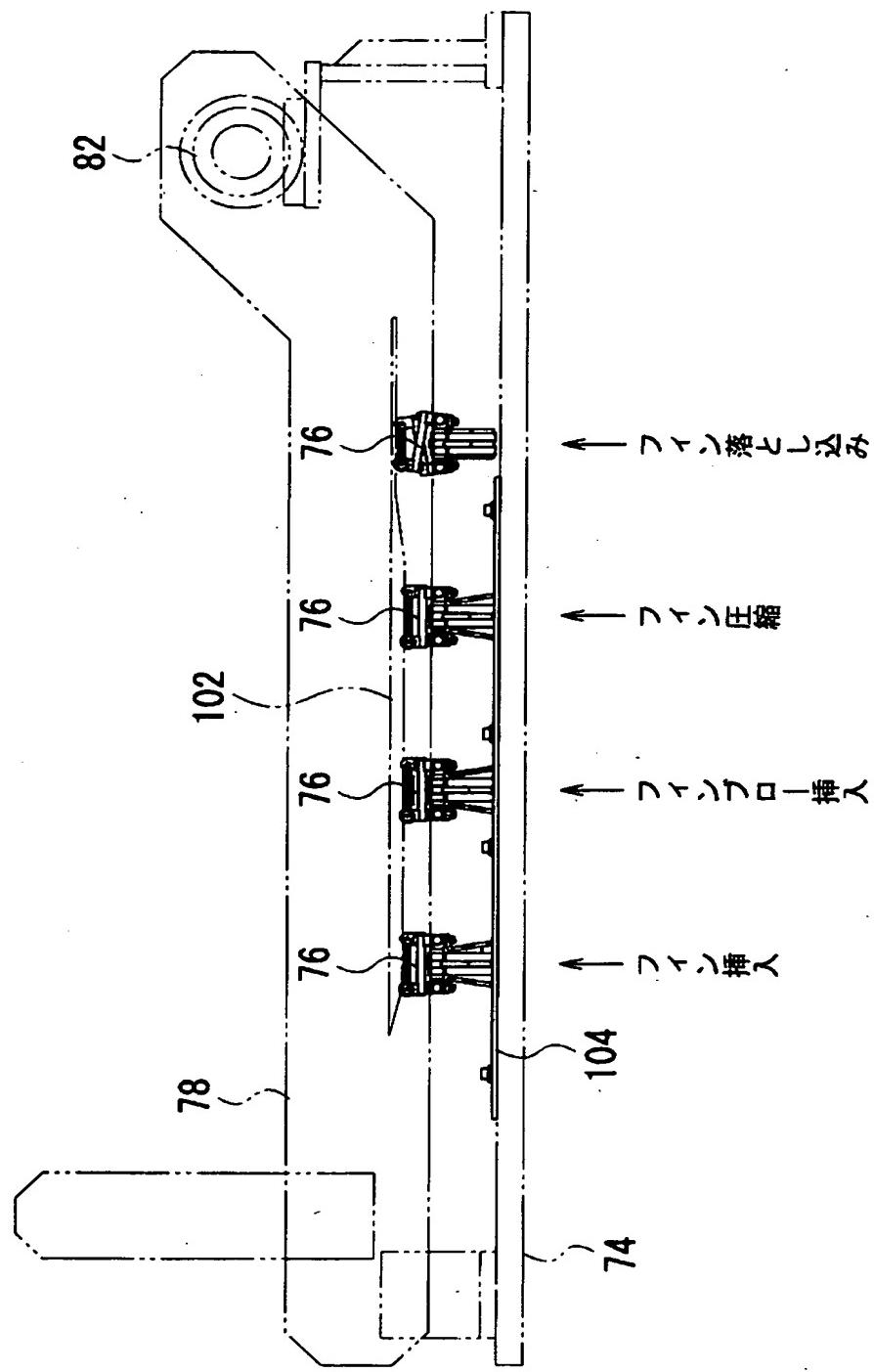
〔図19〕



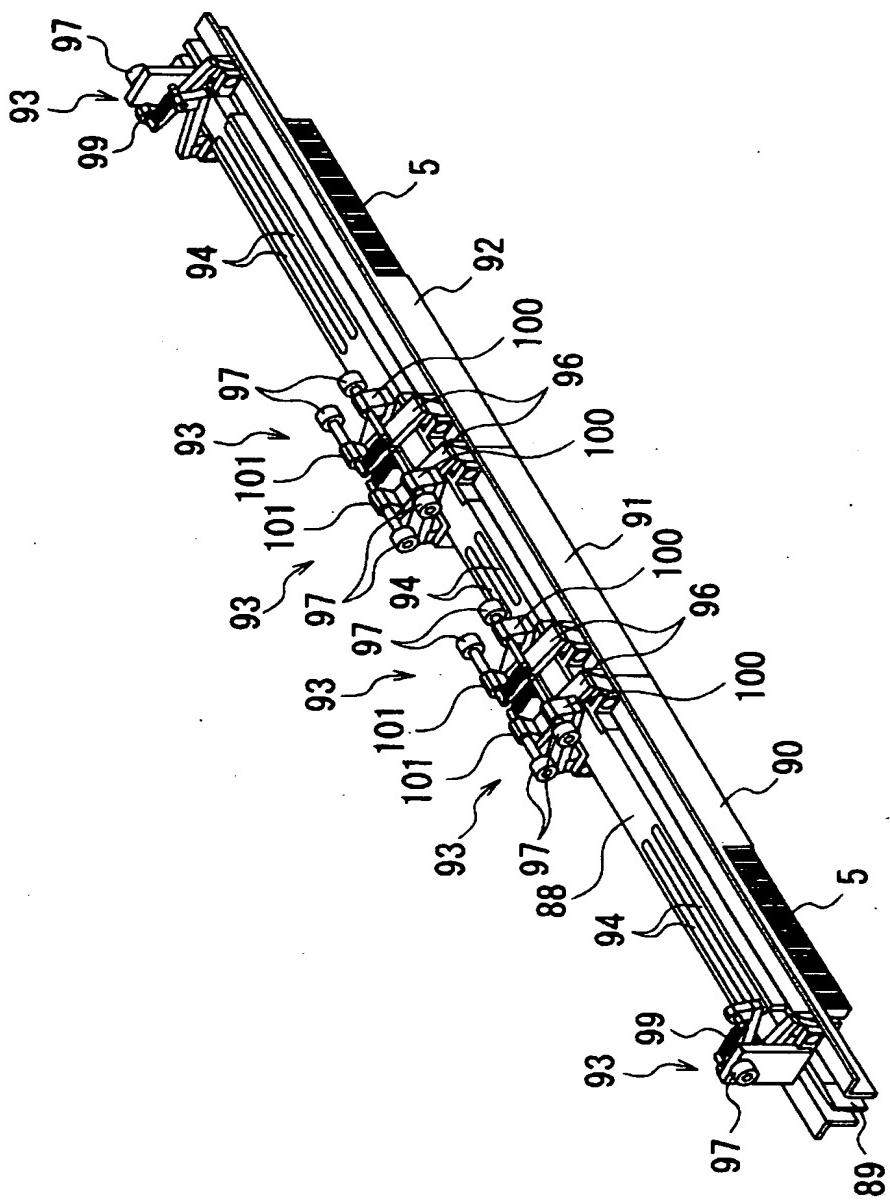
【図20】



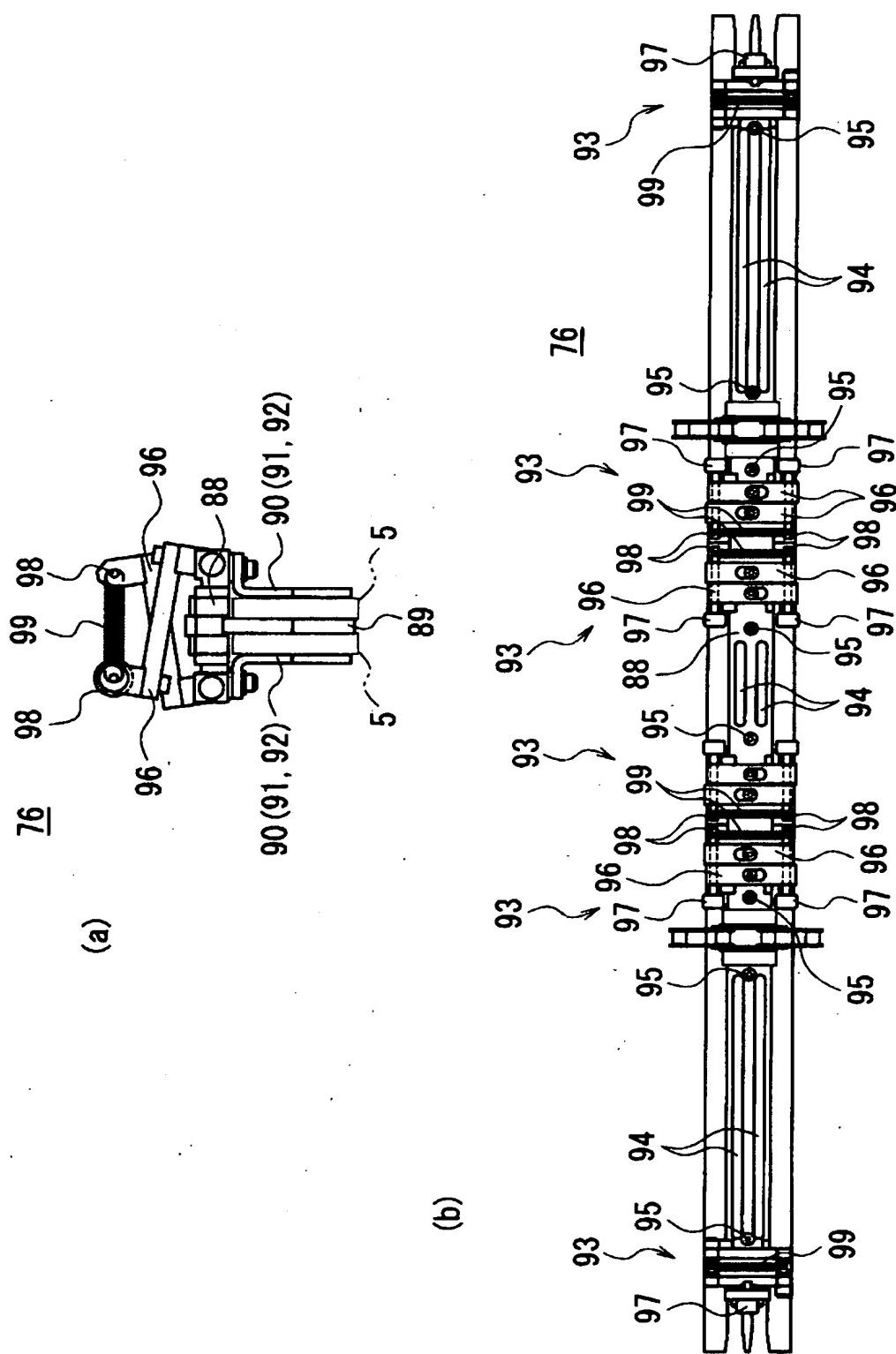
【図21】



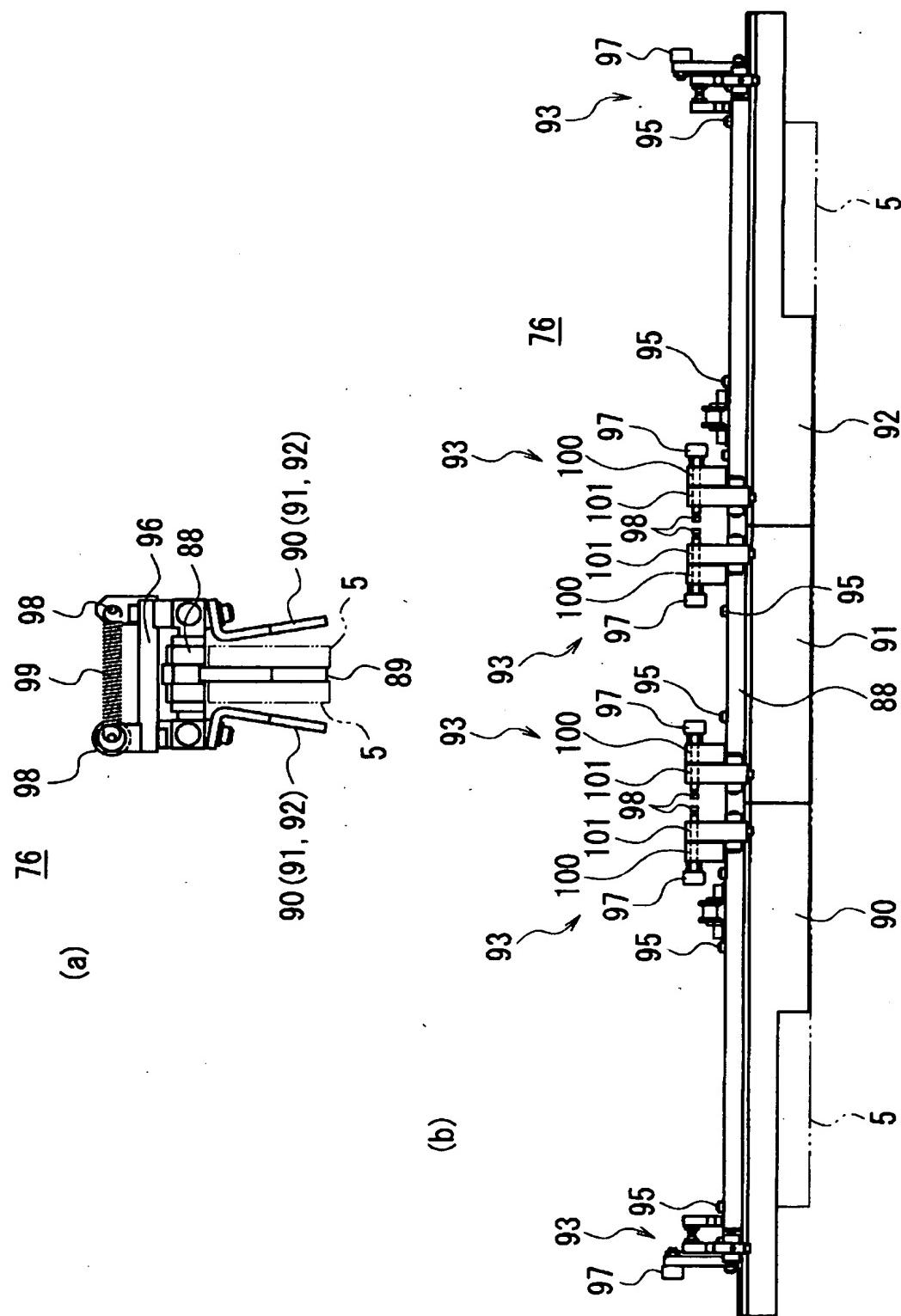
【図22】



【図23】

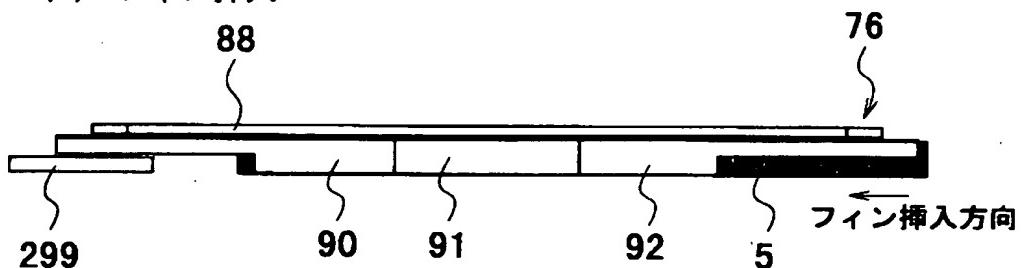


【図24】

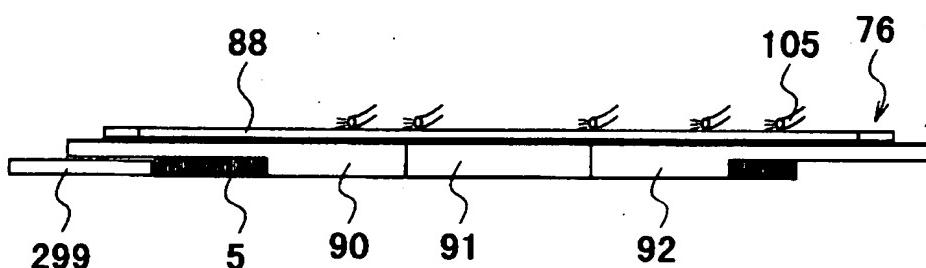


【図25】

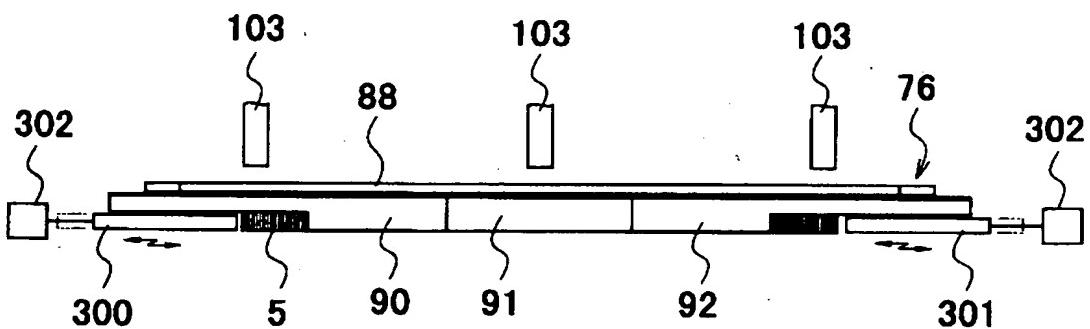
(a) フィン插入



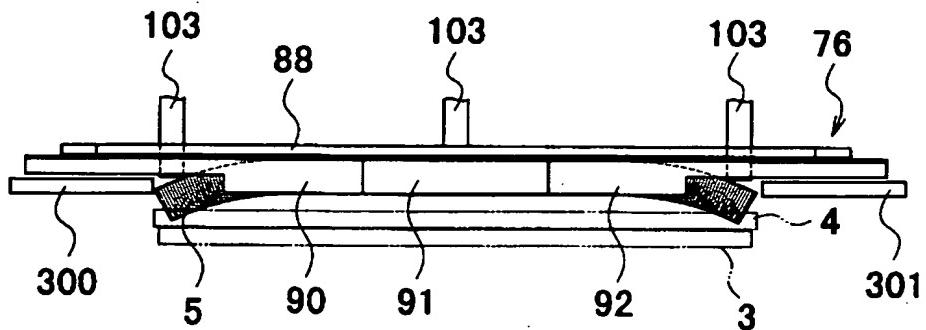
(b) フィンブロー挿入



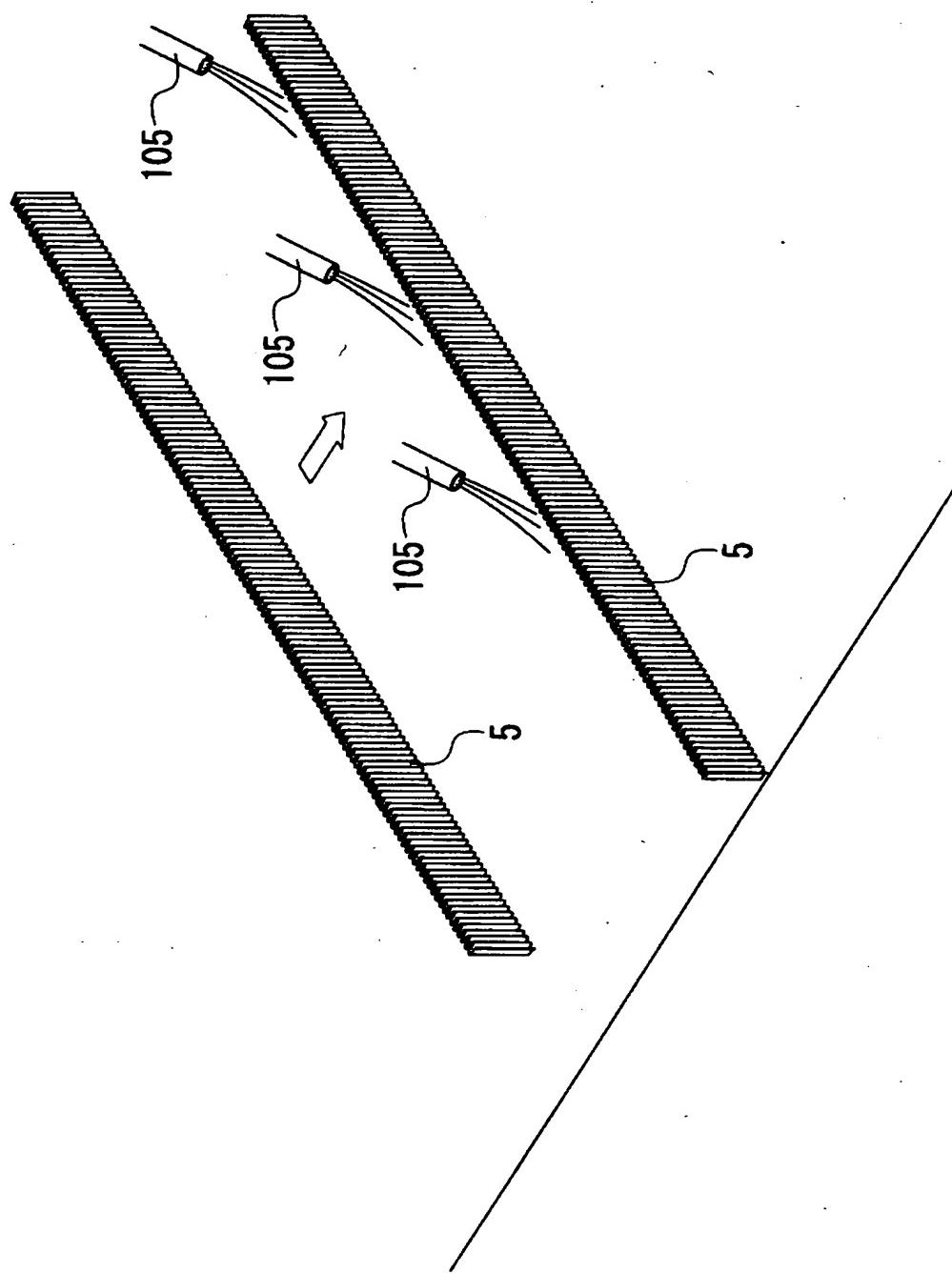
(c) フィン圧縮



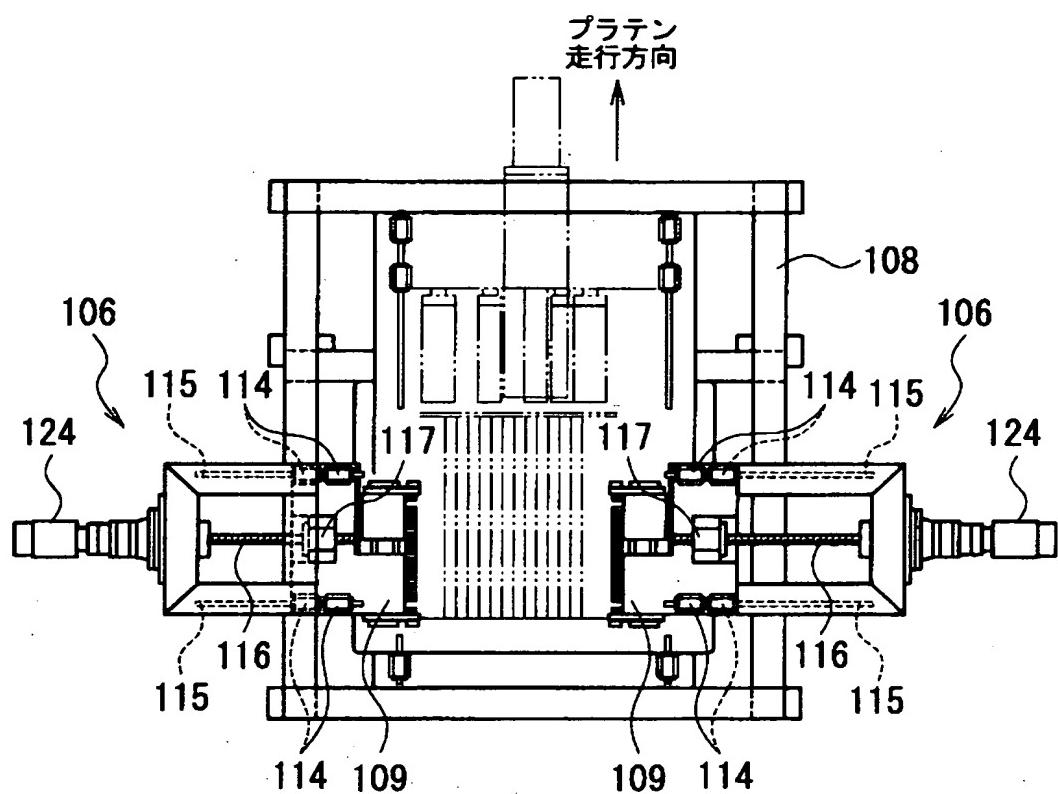
(d) フィン落とし込み



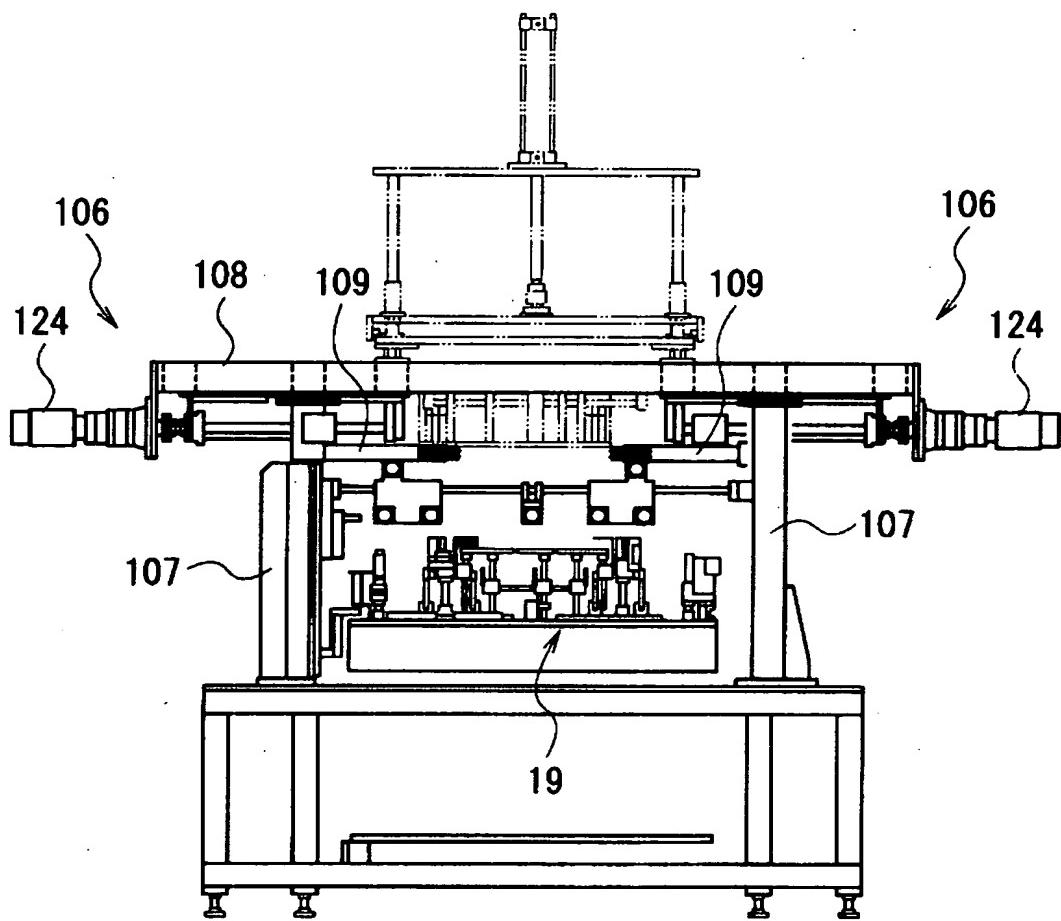
【図26】



【図27】

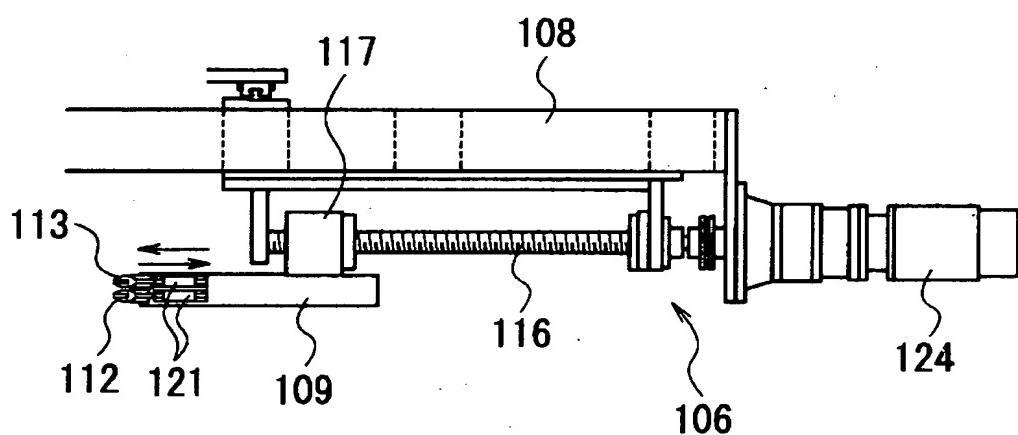


【図28】

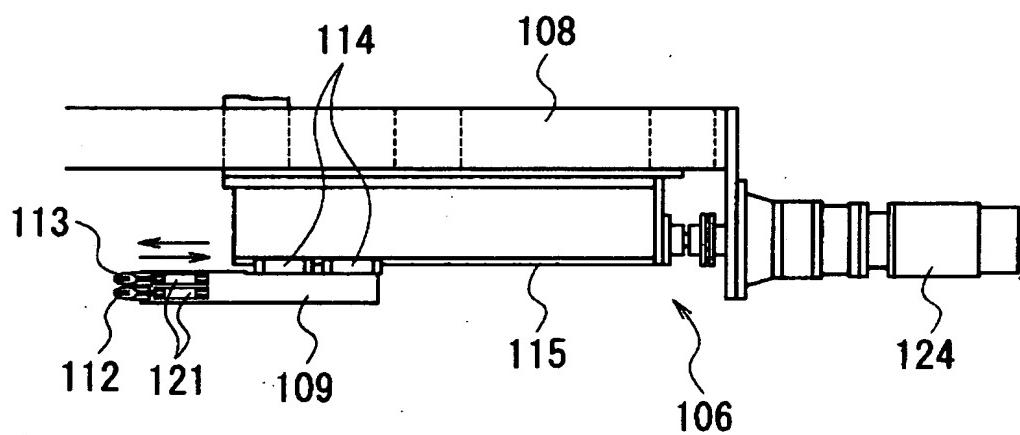


【図29】

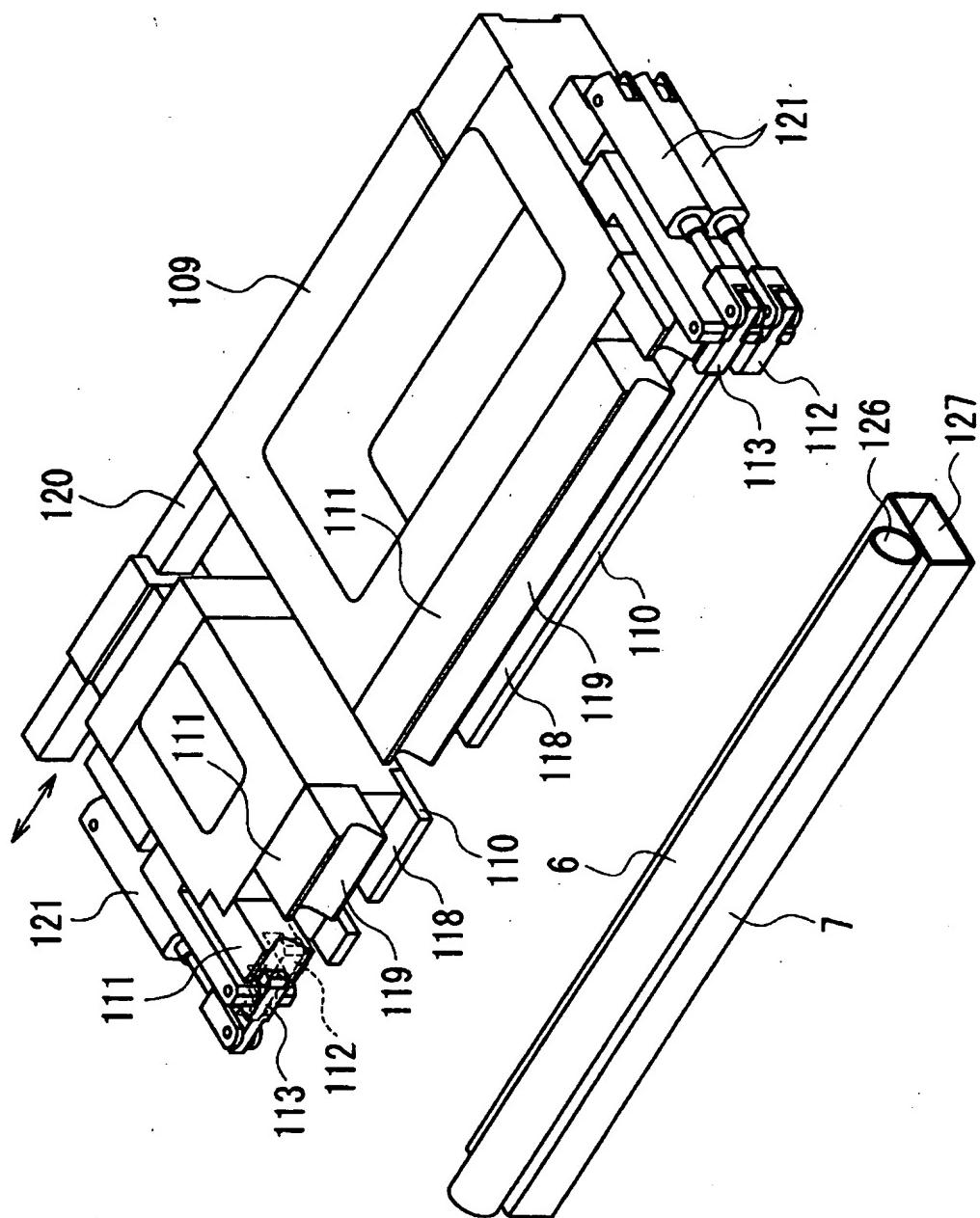
(a)



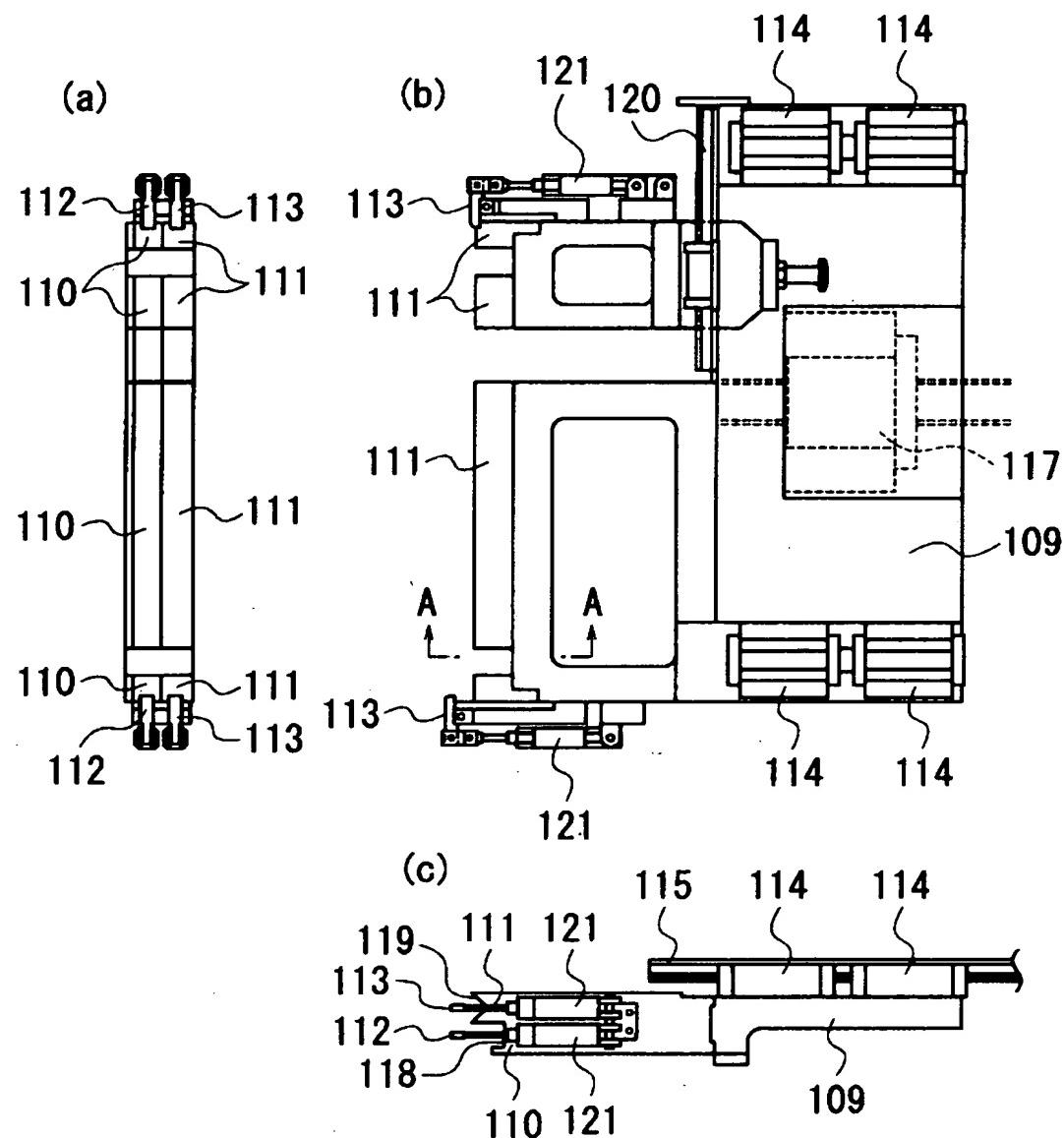
(b)



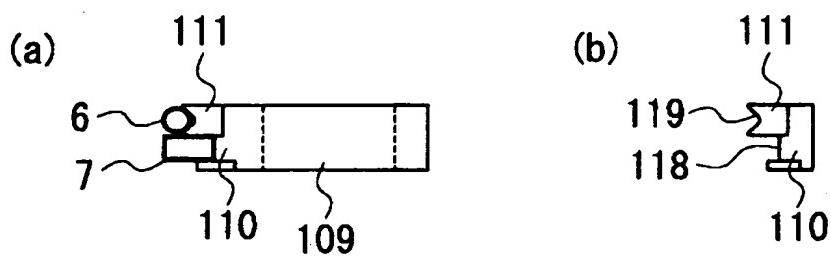
【図30】



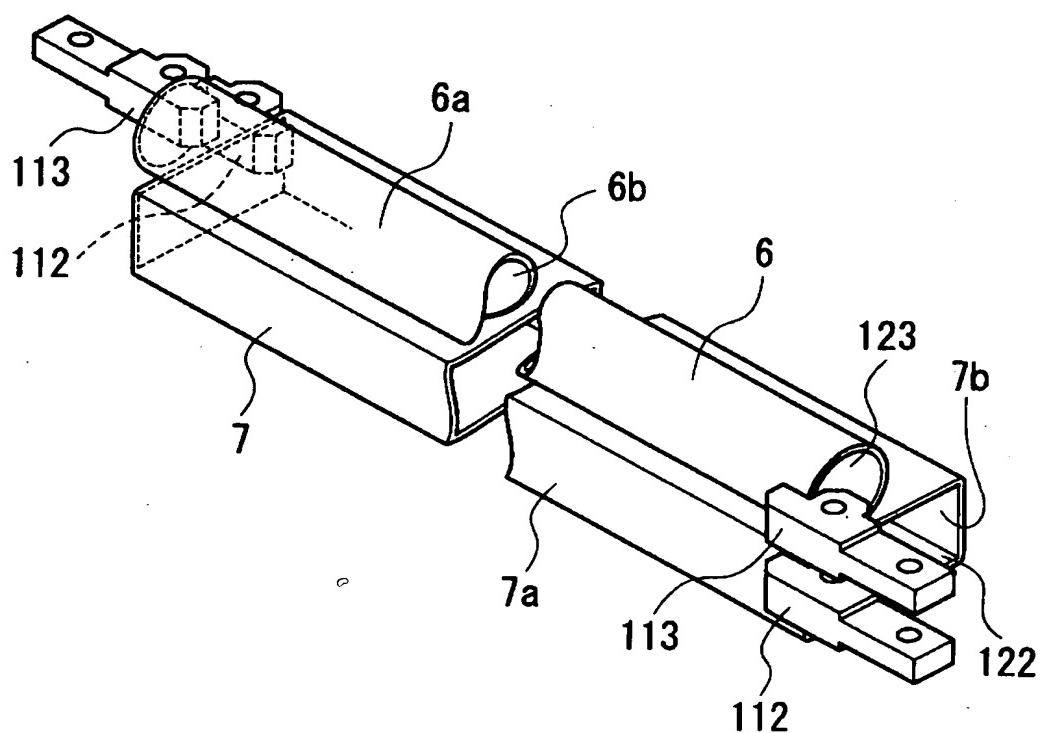
【図31】



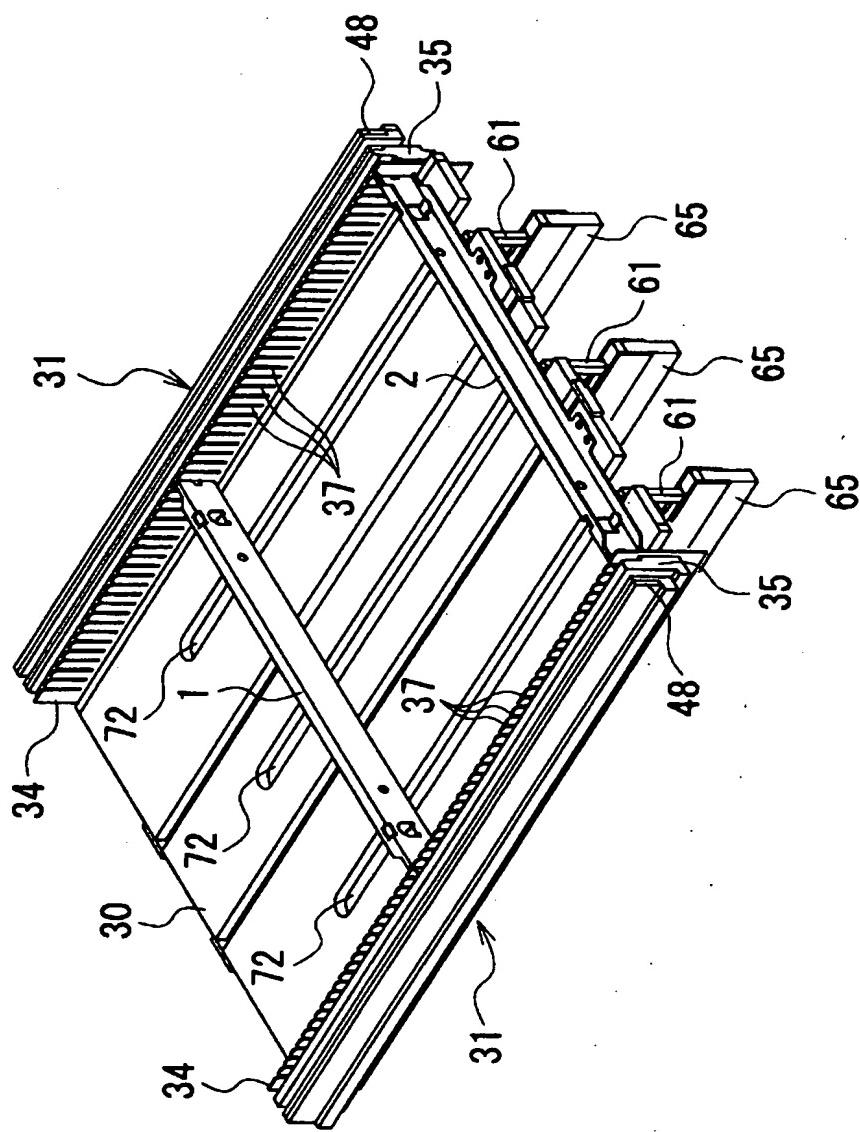
【図32】



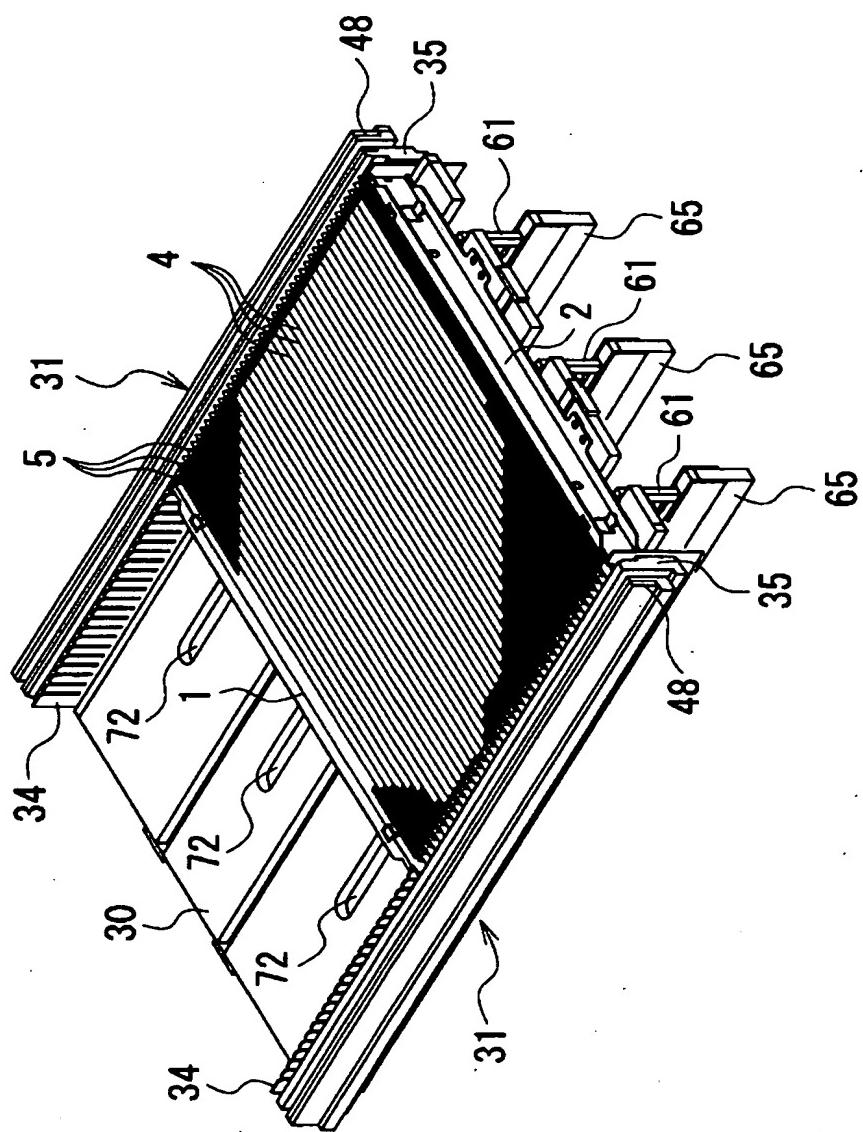
【図33】



【図34】

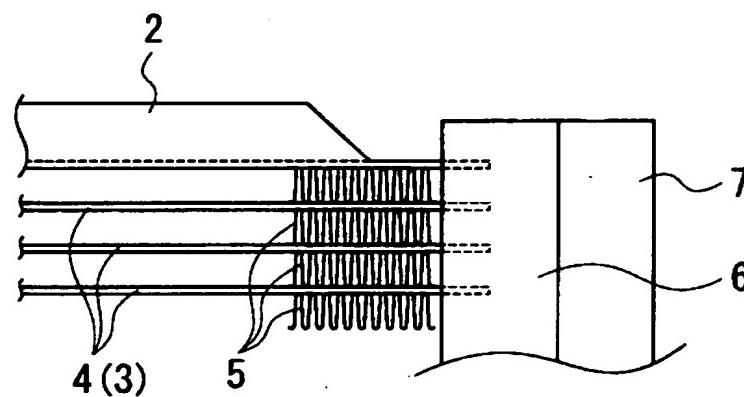


【図35】

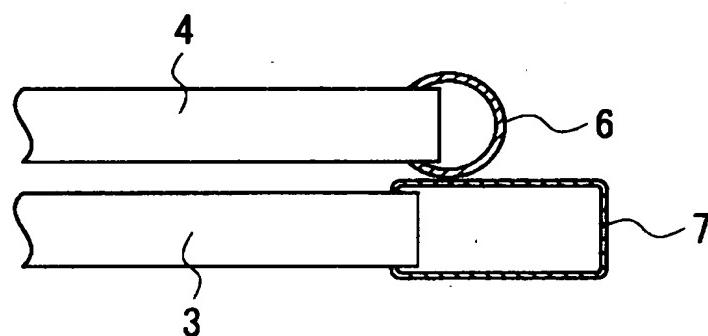


【図36】

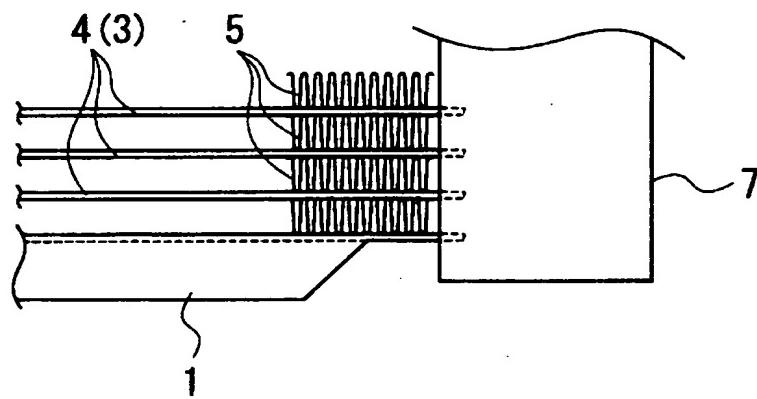
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ヘッダーを確実に装着することができる熱交換器の製造方法を提供する。

【解決手段】 セットベース上にチューブ3を所定ピッチで複数配列した後、これらチューブ3間の空間部にそれぞれフィン5を挿入して、これらチューブ3及びフィン5をその配列方向に圧縮し、ヘッダー6、7に形成されたそれぞれのスリット58、59を各チューブ3の端部に挿入させて、中空形状をなす前記ヘッダー6、7を前記チューブ3の長手方向両端に装着させた後、該ヘッダー6、7の両端に開口する孔125、126を塞ぐエンド蓋127を取り付けた。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000004765]

1. 変更年月日 2000年 4月 5日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都中野区南台5丁目24番15号

氏 名 カルソニックカンセイ株式会社